

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2002 年 5 月 16 日 (16.05.2002)

PCT

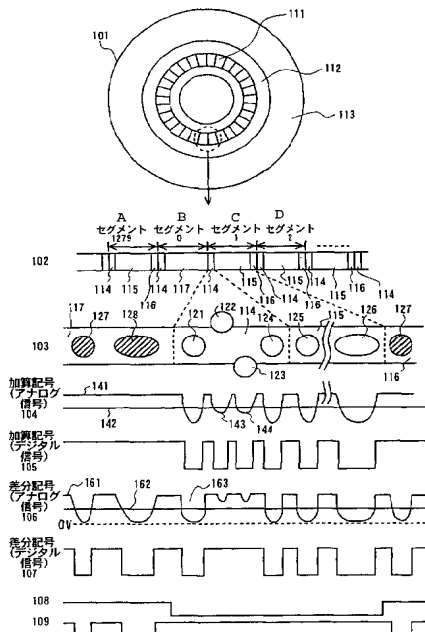
(10) 国際公開番号  
WO 02/39434 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G11B 7/007, 7/005, 11/105, 20/10, 7/24
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/09651
- (22) 国際出願日: 2001 年 11 月 2 日 (02.11.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2000-339196 2000 年 11 月 7 日 (07.11.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宮武範夫 (MIYATAKE, Norio) [JP/JP]; 〒655-0007 兵庫県神戸市垂水区多聞台3丁目8-5 Hyogo (JP). 日野泰守 (HINO, Yasumori) [JP/JP]; 〒630-0112 奈良県生駒市鹿ノ台東1丁目13-55 Nara (JP). 石橋謙三 (ISHIBASHI, Kenzo) [JP/JP]; 〒570-0013 大阪府守口市東町1-12 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL DISK, RECORDING DEVICE FOR OPTICAL DISK, REPRODUCING DEVICE FOR OPTICAL DISK, METHOD OF REPRODUCING OPTICAL DISK AND METHOD OF PRODUCING OPTICAL DISK

(54) 発明の名称: 光ディスク、光ディスクの記録装置、光ディスクの再生装置、光ディスクの再生方法及び光ディスクの生産方法



104...ADDITION SYMBOL (ANALOG SIGNAL)  
105...ADDITION SYMBOL (DIGITAL SIGNAL)  
106...DIFFERENTIAL SYMBOL (ANALOG SIGNAL)  
107...DIFFERENTIAL SYMBOL (DIGITAL SIGNAL)  
A...SEGMENT 1279  
B...SEGMENT 0  
C...SEGMENT 1  
D...SEGMENT 2

(57) Abstract: An optical disk capable of recording preformatted data at high density. An optical disk having one or a plurality of tracks arranged spirally or concentrically, wherein the tracks have controlling first pre-pit areas or groove portions and between-groove portions and also have preformatted data recording areas for recording preformatted data, and the preformatted data recording areas have recorded preformatted data formed by methods other than pre-pits. More specifically, preformatted data is recorded by degenerating the recording film of the optical disk by the irradiation of a laser beam until magnetic anisotropy is smaller.

[続葉有]



(74) 代理人: 東島隆治(HIGASHIMA, Takaharu); 〒530-0001 大阪府大阪市北区梅田3丁目2-14 大弘ビル 東島特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

プリフォーマットデータを高密度で記録可能な光ディスクを提供する。本発明の光ディスクは、螺旋状もしくは同心円状に配置された 1 つ又は複数のトラックを有し、前記トラックが、制御用の第 1 のプリピット領域又は溝部と溝間部を有し、且つプリフォーマットデータを記録するプリフォーマット記録領域を有する。前記プリフォーマットデータ記録領域は、プリピット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータが記録されている。より具体的には、プリフォーマットデータは、レーザー光を照射することで記録膜を変質させて磁気異方性を小さくすることによって記録される。

## 明 細 書

光ディスク、光ディスクの記録装置、光ディスクの再生装置、光ディスクの再生方法及び光ディスクの生産方法

### 技 術 分 野

本発明は、光ディスク、光ディスクの記録装置、光ディスクの再生装置、光ディスクの再生方法及び光ディスクの生産方法に関する。

### 背 景 技 術

近年、光学的に情報を記録再生し得る媒体として、光ディスク、光カードが提案、開発されている。その中でも光ディスクは、大容量且つ高密度に情報を再生又は記録再生出来る媒体として注目されている。

記録再生可能な光ディスクとしては、光磁気（MO）ディスク又は相変化ディスクが一般に知られている。これらの光ディスクにおいては、同心円状又は渦巻状に形成されたトラックをレーザビームで走査して各種データの記録再生を行う。

しかし、光ディスクは大容量のデジタルデータ（例えばデジタル映像信号等）を高速で記録再生できる故に、著作権保護の観点からデータの不正コピーを防止する必要が生じている。

そこで、光ディスクによる不正コピーを防止する手段

として、光ディスク 1 枚毎にその固有情報（光ディスク 1 枚毎に異なるデータ）を製造時に書き込むことが行われている。当該固有情報に基づき光ディスクの出所を特定できる。

これにより、情報の不正コピーを禁止し、著作権の保護を図ることが出来る。

又、他の目的、例えば製造管理等の観点から、例えば光ディスク 1 枚毎に生産ロット番号、生産年月日等を書き込むことも行われている。

上記の固有情報、生産ロット番号等は、市場で流通している一般の光ディスク記録再生装置によっては書き換えが出来ないものでなければならない。書き換え可能であれば、例えば固有情報によっては光ディスクが合法的に記録されたものか不正にコピーされたものか判断できず、当該固有情報は不正コピーの防止に役立たなくなるからである。

特開平 1 1 - 1 6 2 0 3 1 号公報に、従来例の光ディスクが記載されている。従来例の光ディスクは、光ディスクの内周にバーコード状の幅広いプリフォーマットデータ領域を有する。

図 1 4 ( f ) に従来 of 記録再生 of 可能な光ディスク（例えば D V D - R A M ディスク、光磁気ディスク） of 全体構成を示す。

図 1 4 of 従来 of 光ディスクは、光磁気ディスクである。従来 of 光ディスク 1 4 0 1 は、リードイン領域とデー

タの記録再生が可能な記録再生データ領域 1 4 0 5 とを有する。DVD-RAM ディスクでは、そのリードイン領域は、第 1 の読取専用データ領域 1 4 0 3、第 2 の読取専用データ領域 1 4 0 2 及び学習用領域 1 4 0 4 を含む。例えば DVD-RAM ディスクにおいては、第 2 の読取専用データ領域 1 4 0 2 は B C A ( B u r s t C u t t i n g A r e a ) と呼ばれる。

MO ディスクでは、そのリードイン領域は第 1 の読取専用領域のみ有している。

第 1 の読取専用データ領域 1 4 0 3 は、プリピットで形成されたデータを有する。プリピットは光ディスクの原盤をレーザカッティングして形成される故に、当該データは 1 個の光ディスクの原盤から生成される全ての光ディスクに共通のデータである。例えば、光ディスクの原盤の番号、当該光ディスクに記録されたデータを読み取るための最適のレーザ光の強度の値等のデータである。

第 2 の読取専用データ領域 1 4 0 2 は、強いレーザ光（例えば Y A G レーザ）によって記録膜の反射膜を破壊して形成されたデータを有する。当該データは光ディスク 1 枚毎に強いレーザ光を照射して書き込む故に、当該データは光ディスク 1 枚毎の固有のデータ、例えば光ディスクの製造シリアル番号、製造ロット番号、コピー防止用の暗号データ等である。

第 1 の読取専用データ領域 1 4 0 3 及び第 2 の読取専用データ領域 1 4 0 2 に記録されるデータは、光ディス

クの製造シリアル番号等のデータの性質故に市場で改竄できないものでなければならない。

第1の読取専用データ領域1403に記録されるデータは、光ディスクを製造するディスクメーカーが記録するデータであり、第2の読取専用データ領域1402に記録されるデータは、光ディスクを製造するディスクメーカー又はコンテンツを記録するダビングメーカーが記録するデータである。

又、原盤作成時にプリピットを設けておけば、スタンピングにより第1の読取専用データ領域1403に記録されるデータは自動的に光ディスク上に記録される故に、当該データを記録するための特別なコストが不要である。一方、第2の読取専用データ領域1402に記録されるデータはレーザを光ディスク1枚ごとに照射して記録される故に、当該データを記録するのに大きなコストが必要である。

上記の2つの理由により、DVD-RAM等の従来の光ディスクは2つの別個の読取専用データ領域を有している。

学習用領域1404は、光ディスク装置に光ディスクをセットした時に、当該領域にレーザ光を照射して記録時又は再生時のレーザ光の強度を調整したり学習したりするための領域である。

記録再生データ領域1405は、通常のデータを記録し又は再生する領域である。

図 1 4 ( g ) はサンプルサーボ方式でトラッキングを行い、またアドレスデータの入れ方を分散アドレス方式とした光ディスクの場合の第 1 の読取専用データ領域の構成を示す。

光ディスク 1 4 0 1 の内周に形成されている第 1 の読取専用データ領域 1 4 0 3 は、複数のセグメントに分割されている。

各セグメントは、1 個のクロック、サーボ及びアドレス領域 1 4 1 1 と 1 個のデータ領域 1 4 1 2 とを含む。

図 1 4 ( h ) は、クロック、サーボ及びアドレス領域 1 4 1 1 とデータ領域 1 4 1 2 との構成を示す。

クロック、サーボ及びアドレス領域 1 4 1 1 は、4 個（又は 3 個）のプリピット 1 4 1 3、1 4 1 4、1 4 1 5、1 4 1 6 で構成されている。

スタートピット 1 4 1 3 は、各セグメントの最初に位置しており、各セグメントの始点の検出及び他のピット（ウォブルピット 1 4 1 4 等）の読み取りタイミングの生成に使用される。

ウォブルピット 1 4 1 4、1 4 1 5 はサンプリング・サーボ用のピットである。ウォブルピット 1 4 1 4、1 4 1 5 は第 1 の読取専用データ領域 1 4 0 3 のトラックの中心から左右に偏移して配置されている。当該光ディスクを記録又は再生する光ディスク装置は、ウォブルピット 1 4 1 4、1 4 1 5 からの反射光がバランスするようにトラッキングを制御することにより、光ピックアップ

プをトラックの中心上に位置させることが出来る。

アドレスピット 1 4 1 6 は、各セグメント 1 個（又は 0 個）設けられており、セグメント番号及びトラック番号を示す。アドレスピット 1 4 1 6 の位置にプリピットが存在すればデータは 0 であり、プリピットが存在しなければデータは 1 である。

図 1 4 の従来例の光ディスクのアドレスは、本発明の発明者によって発明された分散アドレスフォーマット（特願平 1 1 - 0 2 1 8 8 5、特願平 1 1 - 3 2 9 2 6 5 に記載）に対応している。詳細は後述する。

データ領域 1 4 1 2 は、フェイズエンコーディング方式によりエンコードされたデータ（バイフェイズマークと言う。）を有する。

フェイズエンコーディング方式によりエンコードされたデータは、短い長さ（1 ビットデータの記録領域の長さを A とする、 $A/2$  の長さ）のピット 1 4 1 9、短い長さのピットでない部分 1 4 1 8、長い長さ（A の長さ）のピット 1 4 1 7 及び長い長さのピットでない部分 1 4 2 0 を有する。

フェイズエンコーディング方式については後述する。

第 2 の読取専用領域は第 1 の読取専用データ領域の内周側に配置され、図 1 4（c）に示したようにバーコードと同様のストライプ状のマークが記録されている。マークの記録方式はフェイズエンコード方式がとられている。



ストライプの半径方向の幅は2 mm程度である。データは最大188バイトのデータがディスクの回転方向に書かれており、その長さはディスクの1周を超えない長さになっている。

図14(a)に示すように、第2の読取専用データ領域はプリアンブルフィールド1421、データフィールド1422、及びポストアンブルデータフィールド1423から構成されている。

図14(b)に示すように、プリアンブルフィールド1421には1バイト長のシンクバイト1424と4バイト長のプリアンブル1425とが記録されており、データフィールド1422には1バイト長のリシンク1426と4バイトのデータ1427とが繰り返し記録されており、ポストアンブルデータフィールド1423にはリシンク1426とポストアンブル1428とが記録されている。

第2の読み取り専用領域は、YAGレーザを照射して記録膜を破壊した部分と正常な部分（YAGレーザを照射しない部分）とを有する。例えば、DVDディスクではこのデータ領域をバースト・カッティング・エリア（以降「BCA」と言う。）と言っている。

第2の読み取り専用領域は、フェイズエンコーディング方式によりエンコードされたデータ（バイフェイズマークと言う。）を有する。

図14(c)は、第2の読取専用データ領域に記録さ

れたデータを示す。フェイズエンコーディング方式によりエンコードされたデータは、短い長さ（1ビットデータの記録領域の長さをAとする、 $A/2$ の長さ）の破壊された部分1431、短い長さの正常な部分1430、長い長さ（Aの長さ）の破壊された部分1429及び長い長さの正常な部分1432を有する。

図14（c）に示す記録マークより図14（d）のデータが得られる（ $A/2$ を時間単位として表示している）。破壊された部分からは0のデータが得られ、正常な部分からは1のデータが得られる。

図14（d）のデータをデコードして、図14（e）のデータ（Aを時間単位とする。）が得られる。

従来の光磁気ディスクでは、記録再生データ領域1405には、記録膜の磁化によりデータが記録される。記録膜に記録されたデータは、当該記録膜にレーザ光を照射して反射光を受け、反射光の偏光角度の変化を検出することにより再生される。

図15は、図14に示す光ディスクのうち、光磁気ディスクを再生する光ディスク装置の構成を示す。

光ピックアップ1502は光ディスク1501に再生用レーザ光を照射して反射光を入力する。

反射光は、スプリッタ1503により2つの偏光面の光成分に分離される。それぞれの光成分は光検出器1504、1505に入力される。

光検出器1504、1505は、それぞれの偏光面の

光成分を入力し、それぞれの光成分を光量に比例した電圧信号に変換し、電圧信号を出力する。

それぞれの電圧信号は加算器 1 5 0 6 及び減算器 1 5 0 7 に入力される。

加算器 1 5 0 6 は、光検出器 1 5 0 4、1 5 0 5 の出力信号を入力し、入力した信号を加算して、加算信号（アナログ信号）1 6 0 1（図 1 6）を出力する。加算信号（アナログ信号）1 6 0 1 は光ピックアップが受光した光量に比例する。加算信号（アナログ信号）1 6 0 1 を図 1 6 に図示する。

加算信号（アナログ信号）1 6 0 1 は 2 値化器 1 5 0 8 に入力される。2 値化器 1 5 0 8 は、1 6 0 5 を閾値として加算信号（アナログ信号）1 6 0 1 を 2 値化し、加算信号（デジタル信号）1 6 0 2 を出力する。加算信号（デジタル信号）1 6 0 2 を図 1 6 に図示する。

光ピックアップ 1 5 0 2 が第 1 の読取専用データ領域 1 4 0 3 のデータ領域 1 4 1 2 のデータを読み出す場合は、ピットが存在しない部分の反射光量は大きく、ピットが存在する部分の反射光量は非常に小さい。

従って、図 1 6 の加算信号（アナログ信号）1 6 0 1 において、図 1 4（h）の短い長さ（ $A/2$  の長さ）のピット 1 4 1 9 から加算信号 1 6 0 9 が、短い長さのピットでない部分 1 4 1 8 から加算信号 1 6 0 8 が、長い長さ（ $A$  の長さ）のピット 1 4 1 7 から加算信号 1 6 0 7 が、及び長い長さのピットでない部分 1 4 2 0 から加

算信号 1 6 1 0 がそれぞれ得られる。

光ピックアップ 1 5 0 2 が第 2 の読取専用データ領域 1 4 0 2 のデータを読み出す場合は、正常な部分の反射光量は大きく、記録膜を破壊された部分の反射光量は非常に小さい。

従って、図 1 6 の加算信号（アナログ信号）1 6 0 1 において、図 1 4（a）の短い長さ（ $A/2$  の長さ）の破壊された部分 1 4 3 1 から加算信号 1 6 0 9 が、短い長さの正常な部分 1 4 3 0 から加算信号 1 6 0 8 が、長い長さ（ $A$  の長さ）の破壊された部分 1 4 2 9 から加算信号 1 6 0 7 が、及び長い長さの正常な部分 1 4 3 2 から加算信号 1 6 1 0 がそれぞれ得られる。

なお、記録再生データ領域 1 4 0 5 においては（サーボ用又はアドレス用のピットが存在するところを除く。）、磁化の有無又は磁化の方向にかかわらず反射光量は大きい。従って、加算信号 1 6 0 1 は常にハイである（1 6 0 8 及び 1 6 1 0 と同じレベル）。

減算器 1 5 0 7 は、光検出器 1 5 0 4、1 5 0 5 の出力信号を入力し、入力した信号を減算して、差信号（アナログ信号）1 6 0 3（図 1 6）を出力する。差信号（アナログ信号）1 6 0 3 は光ピックアップ 1 5 0 2 が受光した光に含まれる各偏光面の光成分の差に比例する。差信号（アナログ信号）1 6 0 3 を図 1 6 に図示する。

差信号（アナログ信号）1 6 0 3 は 2 値化器 1 5 0 9 に入力される。2 値化器 1 5 0 9 は、0 V を閾値として

差信号（アナログ信号）1 6 0 3を2値化し、差信号（デジタル信号）1 6 0 4を出力する。差信号（デジタル信号）1 6 0 4を図16に図示する。

光ピックアップ1502が記録再生データ領域1405のデータを読み出す場合は（サーボ用又はアドレス用のピットが存在するところを除く。）、磁化の方向によって差信号1603の極性が正（1623、1625）又は負（1622、1624）になる。

差信号1604をデコードすることにより、記録されたデータを再生することが出来る。

なお、第1の読取専用データ領域1403のデータ領域1412のピットが存在する部分、及び第2の読取専用データ領域1402の記録膜が破壊された部分では、入力する光量が小さく且つ磁化されていない故に、差信号はランダムノイズのような波形になる。

上記の様に、第1の読取専用データ領域1403のデータ領域1412から読み出された信号と第2の読取専用データ領域1402から読み出された信号とを比べると、記録の仕方が全く異なるにもかかわらず加算信号及び差信号の波形が極めて類似しており、両者を区別することが困難である。

D V D - R A M ディスクのように直径が12cmもある比較的大径のディスクではディスクの表面積に余裕がある故に、上記のように光ディスクの内周部にBCAを配置することが可能である。

例えば、DVD-RAMディスクにおいては半径が22.3mmから23.5mmのエリアがBCAである。光ディスク自体が大きい故に光学ヘッドをそれほど小さく作らなくても、BCAが配置されている半径位置まで光学ヘッドを移動させ、BCAに記録された情報を読み出すことが可能であった。

しかし、例えば直径が50mm程度の小径ディスクでは、小さなディスクの表面積の制約の中で記録可能な情報量を出来るだけ増やそうとすれば、出来るだけ内周部まで記録再生領域を広げる必要がある。それ故に、かかる小径の光ディスクにおいて内周部に大きな面積を占有するBCAを設けることは、それだけ記録再生領域を小さくし記録容量を著しく低下させるという問題があった。

しかし小径ディスクにおいても、上記の第1の読取専用データ領域に記録されているデータ及び第2の読取専用データ領域に記録されているデータをそれぞれディスク上に記録したいという市場の要望が強く、記録しなければならないデータ量はむしろ増大傾向に有る。

本発明は、従来のディスクの第2の読取専用データ領域に比べて極めて小さな読取専用データ領域にデータを記録可能な光ディスクを提供することを目的とする。

又、本発明は、極めて小さな読取専用データ領域を有する光ディスクの当該読取専用データ領域にデータを記録する光ディスクの記録装置を提供することを目的とする。

又、本発明は、極めて小さな読取専用データ領域にデータが記録された光ディスクの生産方法を提供することを目的とする。

又、本発明は、極めて小さな読取専用データ領域にデータが記録された光ディスクから当該データを再生する光ディスクの再生装置を提供することを目的とする。

又、本発明は、極めて小さな読取専用データ領域にデータが記録された光ディスクから当該データを再生する光ディスクの再生方法を提供することを目的とする。

#### 発明の開示

上記の課題を解決するため、本発明は下記の構成を有する。

第1の発明は、螺旋状もしくは同心円上に配置された1つ又は複数のトラックを有し、前記トラックが、制御用の第1のプリピット領域又は溝部又は溝間部を有し、且つプリフォーマットデータを記録するプリフォーマットデータ記録領域を有し、前記プリフォーマットデータ記録領域は、プリピット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータを有する、ことを特徴とする光ディスクである。

第2の発明は、前記トラックが複数の領域に分割されたセグメントを有し、前記セグメントが前記第1のプリピット領域と、プリフォーマットデータの記録を行うプリフォーマットデータ記録領域とを有し、前記第1のプ

リピット領域は、前記トラックの長手方向から左右に変移し、かつ長手方向に異なる位置に配置された1対のウォブルピットを有する、ことを特徴とする第1の発明の光ディスクである。

従来の光ディスクにおいては、光ディスク毎に固有のプリフォーマットデータを、例えば記録膜をバーコード状に破壊することにより記録した。しかし、記録膜を破壊してプリフォーマットデータを書き込む時は、プリピット又は溝等を用いて位相制御及びトラッキング制御をすることが困難であった。第1の理由は記録膜を破壊することにより（その最小の破壊面積は1個のプリピットの大きさと較べると大きい。）位相制御又はトラッキング制御の基準となるプリピット等を同時に破壊するおそれがあることであり、第2の理由は記録膜を破壊した部分から得られる再生信号と位相制御又はトラッキング制御の基準となるプリピットから得られる再生信号とを区別することが困難であるためである。記録膜を破壊した部分から得られる再生信号、及びプリピットから得られる再生信号は、いずれもレーザ光の反射光量の大小に基づく信号であり、記録方法毎の再生信号を区別できないことによる。そのため、記録膜を破壊してプリフォーマットデータを書き込む時等においては、光ヘッドを位相制御せず、トラッキング制御も行わなかった（特開平11-162031号公報参照）。そのため、DVDメディアのBCAのように、幅広い（約2mm）プリフォー



マットデータ記録領域にわずかのデータ（例えば188B）しか記録できなかった。

本発明は、位相制御（例えばスタートピット又はクロックピットを用いる。）及び／又はトラッキング制御（例えばウォブルピット又は溝部を用いる。）を行いながら、プリピット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータを記録出来る光ディスクを実現する。これにより、トラック幅が狭いプリフォーマットデータ記録領域に、大きな情報量のプリフォーマットデータを記録することが出来る。制御用のプリピットからの再生信号と、プリフォーマットデータの再生信号とを、後述の再生装置又は再生方法により区別することにより、正しくプリフォーマットデータを再生することが出来る。

「プリフォーマットデータ領域」とは、市場で一般に販売されている光ディスク装置ではデータの書き換えが困難なデータが記録されている領域を言う。一般的には、一般ユーザが当該光ディスクを購入する前にデータが記録される領域である。例えばディスク工場においてプリピットで形成されたデータを記録し、コンテンツ（例えば映画）のダビング会社において垂直磁気異方性を有する部分と垂直磁気異方性を失った部分とで形成されるデータを記録する領域である。

「制御用のプリピット」とは、光ディスクの制御用に必要なプリピットを言う。例えば、スタートピット、ウォブルピット、アドレスピット等である。

「セグメント」とは、物理的に識別可能に分割された任意のデータのまとまりを言う。

第3の発明は、前記プリフォーマットデータ領域が、制御用のプリピット以外のプリピットにより形成されたプリフォーマットデータを記録する第2のプリピット領域と、プリピット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータを記録する領域とを含み、且つプリフォーマットデータ領域の長手方向に少なくとも1個の前記第2のプリピット領域が前記プリピット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータを記録する領域と隣接していることを特徴とする第1の発明の光ディスクである。

従来、プリフォーマットデータとしてプリピットと記録膜を破壊することの両者を1つのトラック上に混在させると、再生時に両者の識別が困難になるという問題があった。いずれもレーザ光の反射光量の大小に基づいて信号が検出されていたからである。例えば1周分のトラックに位相検出用のプリピット（制御用プリピット）と、プリフォーマットデータであるプリピットとを設けた光ディスクにおいては、一般にプリピットの無い一定領域に基づいて、角度座標の基準となるポイントを検出する。このプリピットの無い一定領域に記録膜を破壊することによるデータを記録すると、角度座標の基準となるポイントが分からなくなってしまう。従って、2種類のプリフォーマットデータを混在させることが出来なかった。

そのため、例えばプリピットで形成した原盤に固有のデータを記録する領域と、記録膜を破壊すること等により形成した個々の光ディスクに固有のデータを記録する領域とを、別個のトラックに設けていた。例えば、光ディスクを1周する環状のプリピット領域と、同じく光ディスクを1周する環状のプリピット以外の方法により形成されたデータを記録する領域とを設けていた。それ故に、大きな記録領域を必要とした。

本発明は、2種類のプリフォーマットデータ（プリピットで形成したプリフォーマットデータ、及びプリピット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータ）を、同一のトラック上に隣接して設けることにより、高密度でプリフォーマットデータを記録する光ディスクを実現出来る。

第4の発明は、前記プリピット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータが、記録膜が通常の磁気異方性を有する部分と、記録膜が通常よりも小さな磁気異方性を有する部分とで形成されたプリフォーマットデータであることを特徴とする第1の発明の光ディスクである。

本発明の光磁気ディスクは、例えばユーザが書き換え出来ないデータとして、磁気異方性の大小（反射光の偏光角度の大小。有無を含む。）に基づくデータを有する。

磁気異方性の大小に基づくデータとは、例えば記録膜を垂直磁気異方性を失う程度に劣化させた部分とそうで

ない部分とで構成されるデータである。

記録膜の垂直磁気異方性の大小に基づくデータは、プリピット等の反射光量の有無に基づくデータと異なる再生方法で再生することができ、且つ記録膜の垂直磁気異方性を喪失する程度に記録膜を変質させても当該部分での反射光量は正常な部分と変わらない故に、記録膜の垂直磁気異方性の大小に基づくデータがプリピット等によるデータと混在してもプリピット等によるデータの読み取りに影響を与えず且つそれぞれのデータを別個に再生することが出来る。従って、両者のデータを混在出来る。

従来、YAGレーザを記録膜に照射してアルミの反射膜を破壊する部分を設けることによりユーザが書き換え出来ないデータを記録したが、YAGレーザによる大きなパワーを記録膜に照射すること、及びYAGレーザの熱により熔融破壊された部分周囲が溶けたアルミの表面張力により環状に盛り上がって破壊部分の面積が広がる傾向を有することにより、当該データの1ビット当たりの面積は非常に大きかった。例えば、DVDのBCAに記録されたデータは平均3  $\mu\text{m}$ の長さを有する。

これに対して、本発明の記録膜の垂直磁気異方性の大小に基づくデータは、約1  $\mu\text{m}$ 又はそれ以下の長さで形成可能である。

一方、記録膜の垂直磁気異方性をなくす程度に記録膜を変質させるレーザ光の強度は通常のレーザで実現可能であり、当該レーザ光のビームスポット径は通常の記録

再生用レーザ（記録膜を磁化し、又は再生信号を取り出すためのレーザ）と同程度（例えばスポット径  $0.6\ \mu\text{m}$ ）である。

従って、従来の記録膜を破壊する部分を設けることによりデータを記録する方法に比べて、本発明によれば、データ1ビット当たりの面積を小さくすることが出来る。

本発明により、前記プリピット以外の方法により形成されたデータをプリフォーマットデータ領域に記録することが出来る。記録膜を変質させた部分を元に戻す事は困難である故に、プリフォーマットデータを市場で改竄される可能性は極めて小さい。本発明は、高い記録密度のプリフォーマットデータ領域を実現することが出来る。

本発明の光ディスクは、例えばユーザが勝手に書き換えが出来ないデータとして、プリピットによるデータと磁気異方性の大小に基づくデータとを1個の記録領域に混在させて有する。

プリピットによるデータは反射光量の差異により検出可能である。反射光の偏光角度の大小によるデータは反射光の偏光角度の絶対値の差異に基づいて検出可能である（本発明の再生方法である。）。両者のデータは再生方法が異なり且つ一方の検出方法によっては他方のデータが再生されない故に、両者を同じ記録領域に混在させても光ディスク装置で再生信号を読み出した場合それぞれのデータを識別することが出来る。

このように、磁気異方性の大小に基づくデータを記録

するための専用の記録領域を設ける必要がなく、例えば反射光量の差異によるデータ（例えばプリピットによるデータ）が記録されている記録領域と同じ記録領域に混在させることが出来る。

これにより、本発明は、例えばユーザが書き換え出来ないデータを記録する記録領域の小さな光ディスクを実現でき、ユーザが自由に記録再生可能な記録領域がより広い（より多くのデータが記録できる）光ディスクを実現できるという作用を有する。

位相制御又はトラッキング制御するためのプリピットを設け、当該プリピットの再生信号で光ピックアップを制御することにより、狭トラックに高密度で磁気異方性の大小に基づくデータを記録する光ディスクを実現できる。プリピットの再生信号と磁気異方性の大小に基づくデータとを再生時に容易に区別できるからである。

「磁気異方性の大小に基づくデータ」とは、例えば、ディスクに垂直偏光された光が照射され、その反射光の偏光角度に変化が生じる部分（磁気異方性がある部分）と、偏光角度に変化が少ない反射光を生じる部分（磁気異方性が低下している部分）とによって形成されるデータである。

例えば、偏光角度に変化が生じた反射光を生じる部分と、前記偏光角度に変化が生じた反射光を生じる部分と識別可能な程度にわずかしき偏光角度に変化が見られない反射光を生じる部分と、によって形成されるデータで

ある。

「識別可能な程度にわずかしき偏光角度に変化が見られない反射光」とは、偏光角度に変化が生じた反射光を生じる部分での偏光成分の検出信号のレベルに対して、偏光成分の検出信号のレベルが一定の閾値によって高い信頼性で弁別可能な程度に小さなレベルを有する（例えば  $1/2$  以下）反射光を言う。

反射光の偏光角度の絶対値の差異に基づくデータ（反射光の偏光角度の大小に基づくデータ）を反射光量の差異に基づくデータとともに記録領域に記録することは、後述するように、例えば 2 個の反射光量の差異に基づくデータの記録領域の間に反射光の偏光角度の絶対値の差異に基づくデータを挟むことと、同一記録領域上に反射光の偏光角度の絶対値の差異に基づくデータと反射光量の差異に基づくデータとを記録することとを含む。

「記録膜が通常よりも小さな磁気異方性を有する部分」は例えばレーザー光により記録膜が変質された部分であり、「通常の磁気異方性を有する部分」とは変質されていない部分である。

第 5 の発明は、他の前記セグメントが第 3 のプリピット領域とデータを書き込むためのデータ記録領域とを更に有し、前記第 3 のプリピット領域は前記第 1 のプリピット領域と同一の構造を有することを特徴とする第 2 の発明の光ディスクである。

従来の光ディスクは、例えば通常のデータ（ユーザが

記録又は再生するデータ)を記録する領域の制御用の構造(例えばプリピット領域)と、プリフォーマットデータを記録した領域の制御用の構造(例えば幅の広いバーコード状のデータであって、レーザビームのガイド用のプリピットがない。)とが異なっていた。そのため、記録装置又は再生装置は、通常のデータを記録した領域と、プリフォーマットデータを記録した領域とで、レーザビームを異なる方法で制御する必要があった。例えば通常のデータを記録した領域においてはウォブルピットを用いてトラッキング制御し且つスタートピットを用いて位相制御し、プリフォーマットデータを記録した領域においては、光ピックアップを所定の位置に位置させ且つ光ディスクを速度制御した(トラッキング制御も位相制御も行わない。)。そのため、記録装置等の制御部が複雑化し、高コストになっていた。

本発明の光ディスクは、通常のデータを記録した領域と、プリフォーマットデータを記録した領域とが同一の制御用のプリピット領域(例えばウォブルピット等を有する。)を有する故に、記録装置等は、いずれの領域においてもレーザビームを同一の方法で制御すれば良い。本発明は、簡素で安価な制御部を有するディスク装置により、記録又は再生することが出来る光ディスクを実現できるという作用を有する。

第6の発明は、隣接する前記第2のプリピット領域に挟まれた領域の中の少なくとも2個の領域が異なる長さ



を有し、少なくとも最も長い長さを有する隣接する前記第2のプリピット領域に挟まれた領域に、前記プリピット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータを記録する領域が設けられていることを特徴とする第3の発明の光ディスクである。

本発明の光ディスクにおいては、例えば光ディスクを1周する環状のプリフォーマットデータ領域を設け、ここに複数のセグメントに分割されたプリピット領域を設ける。

例えば隣接するプリピット領域に挟まれた領域を全て同じ長さにするのではなく、1個の隣接するプリピット領域に挟まれた領域の長さを他の隣接するプリピット領域に挟まれた領域の長さよりも長くする。

当該長い長さの隣接するプリピット領域に挟まれた領域を検出し、その後この領域を起点にして（角度座標の基準のポイントとして）各セグメントのアドレスを特定することにより、光ピックアップで特定のアドレスのセグメントに容易にアクセスすることが出来る。

従来 of 光ディスクにおいては、このような隣接するプリピット領域に挟まれた領域には何のデータも記録していなかった。

しかし、少しでもデータの記録容量を増やしたいという要望が強い小径の光ディスクにおいては、長い長さの領域を何も記録しないでおくことは要望に反する。本発明の光ディスクにおいては、当該長い長さの隣接する

プリピット領域に挟まれた領域に、プリピット以外の方法により形成されたデータを記録する。

当該長い長さの隣接するプリピット領域に挟まれた領域には、プリピット以外の方法により形成されたデータを記録することにより（好ましくは垂直磁気異方性を有する部分と垂直磁気異方性を失った部分とで形成されるデータを記録し、本発明の再生方法によりデータを再生することにより）、当該長い長さの隣接するプリピット領域に挟まれた領域に記録されたデータは当該長い長さの隣接するプリピット領域に挟まれた領域の検出を妨げない。

これにより、本発明は、例えばユーザが勝手に書き換えが出来ないデータを記録する記録領域の小さな光ディスクを実現でき、ユーザが自由に記録再生可能な記録領域がより広い（より多くのデータが記録できる）光ディスクを実現できるという作用を有する。

当該長い長さの隣接するプリピット領域に挟まれた領域以外の短い長さの隣接するプリピット領域に挟まれた領域に、プリピット以外の方法により形成されたデータを記録することも出来る。

「長さ」とは、プリピット領域の長手方向に沿って測定した長さを言う。

第7の発明は、前記プリフォーマットデータ領域が、プリピットにより形成されたプリフォーマットデータ及びプリピット以外の方法により形成されたプリフォーマ

ットデータを有し、前記プリピットにより形成されたプリフォーマットデータを有する領域の少なくとも一部が前記プリピット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータを有する領域と重なっていることを特徴とする第1の発明の光ディスクである。

本発明の光ディスクにおいては、例えば実施例のように一部の領域がプリピットにより形成されたデータを有する領域であり且つプリピット以外の方法により形成されたデータを有する領域である。

本発明により、光ディスク上の一定の記録領域に多くのデータを記録することが出来る。

又、本発明は、例えばユーザが勝手に書き換えが出来ないデータを記録する記録領域の小さな光ディスクを実現でき、ユーザが自由に記録再生可能な記録領域がより広い（より多くのデータが記録できる）光ディスクを実現できるという作用を有する。

第8の発明は、前記プリピット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータが、前記プリピットにより形成されたデータを有する領域の中のプリピットが設けられていない部分に記録されていることを特徴とする第3の発明又は第4の発明の光ディスクである。

第7の発明は、同一の記録領域にプリピットにより形成されたデータとプリピット以外の方法により形成されたデータとを重ねて記録できる故に高い記録密度を実現できる。

しかし、プリピットが設けられている部分では反射光が非常に小さい故に、プリピットが設けられている部分に例えば反射光の偏光角度の絶対値の差異に基づくデータ（プリピット以外の方法により形成されたデータ）を記録しても、当該データを再生することは困難である。

そこで、本発明の光ディスクにおいては、プリピット以外の方法により形成されたデータが、前記プリピットにより形成されたデータを有する領域の中のプリピットが設けられていない部分に記録される。

本発明により、光ディスク上の一定の記録領域に多くのデータを再生可能に記録することが出来る。

又、本発明は、例えばユーザが勝手に書き換えが出来ないデータを記録する記録領域の小さな光ディスクを実現でき、ユーザが自由に記録再生可能な記録領域がより広い（より多くのデータが記録できる）光ディスクを実現できるという作用を有する。

プリピットにより形成されたデータとは、プリピットが存在し得る部分に実際にプリピットが有るか否かにより記録された1ビットのデータである。そこで、「プリピット領域の中のプリピットが設けられていない部分」は、プリピットが存在し得る部分であって実際にはプリピットが無い部分を含む。

又、例えばプリピットが位相変調方式により記録されている場合は、隣接するプリピットの間に挟まれた部分も含まれる。

第 9 の発明は、前記プリピットにより形成されたプリフォーマットデータのマーク長が前記プリピット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータのマーク長と異なる長さを有することを特徴とする第 3 の発明又は第 4 の発明の光ディスクである。

上述のようにプリピットが設けられている部分では反射光が非常に小さい故に、プリピットが設けられている部分に例えば反射光の偏光角度の絶対値の差異に基づくデータ（プリピット以外の方法により形成されたデータ）を記録しても、当該データを再生することは困難である。

そこで、本発明の光ディスクにおいては、前記プリピットにより形成されたデータとプリピット以外の方法により形成されたデータとのマーク長を異ならせる。

これにより、プリピットの存在する部分から反射光が得られなくてもそれぞれのデータを再生することが出来る。

本発明により、光ディスク上の一定の記録領域に多くのデータを再生可能に記録することが出来る。

又、本発明は、例えばユーザが勝手に書き換えが出来ないデータを記録する記録領域の小さな光ディスクを実現でき、ユーザが自由に記録再生可能な記録領域がより広い（より多くのデータが記録できる）光ディスクを実現できるという作用を有する。

実施例のようにフェイズエンコーディング方式により

エンコードされたデータを記録する場合は、好ましくは、前記プリピットにより形成されたデータのマーク長が前記プリピット以外の方法により形成されたデータのマーク長の少なくとも4倍以上の長さを有し、又は前記プリピット以外の方法により形成されたデータのマーク長が前記プリピットにより形成されたデータのマーク長の少なくとも4倍以上の長さを有する。

これにより、容易にそれぞれのデータを再生することが出来る。

「マーク長」とは、プリフォーマットデータ領域の長手方向に沿って測定した1個のデータ当たりの長さを言う。

光ディスクの記録膜に一定の範囲内のレーザ光を照射することにより、記録膜の反射光量は変化しないが、記録膜の垂直磁気異方性が他の部分と識別可能な程度に小さくなるように（例えば反射光の偏光角度の変化が、他の部分での反射光の偏光角度の変化に対し1/2以下になる程度である。垂直磁気異方性がなくなる程度を含む。）記録膜を変質させることが出来る。

例えば、光ディスク上に記録膜の垂直磁気異方性を失った部分（磁化により当該部分での反射光の偏光角度が変化しない。）と正常な部分（記録膜の垂直磁気異方性を有する部分である。磁化により当該部分での反射光の偏光角度が変化する。）とを設けることにより、光の偏光角度の大小に基づくデータを記録することが出来る。

又、垂直磁気異方性を失った部分は再び垂直磁気異方性を回復できない故に、この方法により記録されたデータを書き換えることは極めて困難である。従って、記録膜の垂直磁気異方性の大小に基づいて光ディスクに記録するデータとしては、ユーザが書き換え出来ないデータ（例えば光ディスクのシリアル番号等）が適している。

第10の発明は、前記プリフォーマットデータ領域が、光ディスクの内周側又は外周側の少なくとも一方の近傍に設けられており、且つ少なくとも光ディスクの1周以上の長さを有することを特徴とする第1の発明の光ディスクである。

ディスク装置は、光ディスクの記録又は再生を開始する場合、最初に光ディスクのほぼ先頭に位置するプリフォーマットデータの記録領域（内周又は外周に位置する。）にアクセスし、光ディスクの固有情報（プリフォーマットデータ）を取得した後、所望のデータ記録領域の先頭アドレスにアクセスすることにより、素早く記録又は再生を開始できる。プリフォーマットデータの記録領域の長さが光ディスクの1周以上あれば、プリフォーマットデータの先頭位置を検出することが容易である。例えばプリピットからの再生信号がない最長期間を検出し、当該最長期間に基づいて、角度座標の基準となるポイントを検出する。

第11の発明は、前記プリピット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータが光ディスク固有の情

報を含むことを特徴とする第1の発明の光ディスクである。例えば磁気異方性の大小に基づくデータは、個々の光ディスクの固有情報として適している。

第12の発明は、前記プリピット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータを記録する領域が、通常のデータ記録領域の記録膜よりも小さな磁気異方性を有する記録膜のみからなることを特徴とする第1の発明の光ディスクである。

一般のユーザに販売される光ディスクのプリフォーマットデータ領域のプリピット以外の方法により形成されたデータを記録する領域が、ブランクの状態で出荷される場合を考える。不正コピーをする者が、不正コピーの光ディスクの当該プリピット以外の方法により形成されたデータを記録する領域に合法的な光ディスクと同じデータを記録することにより、合法的な光ディスクと不正コピーの光ディスクの識別が困難になる。

そこで、本発明の光ディスクにおいては、プリピット以外の方法により形成されたデータを記録する領域の記録膜を全て変質させる。正常な部分を変質させることは出来るが、一旦変質した部分を回復させることは極めて困難である故に、本発明は、不正コピーを防止できる光ディスクを実現出来るという作用を有する。

第13の発明は、前記プリピット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータがフェイズエンコーディングによるデータであることを特徴とする第3の発明



の光ディスクである。

記録膜を変質させた部分と正常な部分とによりデータを記録する方式においては、記録膜を変質させた部分を正常に戻すことは極めて困難であるが、正常な部分を変質させることは容易である。バイフェイスマーク（フェイズエンコーディングによるデータ）は、少なくともマーク（１ビットの記録データ）の両端でデータが変化しなければならない故に、正常な部分を変質させることだけによってはデータを改竄することが出来ない。

又、再生した信号からクロックを生成することが容易であり、プリピットによるデータとプリピット以外の方法によるデータとを重畳させた場合に、データの分離が容易である。

更に、データそのものから再生用のクロックを生成出来る等のバイフェイスマーク固有の特徴も有する。

そこで、本発明は、記録されたデータを改竄しにくい光ディスクを実現出来るという作用を有する。

第１４の発明は、前記プリピットにより形成されたプリフォーマットデータが位相変調方式のデータであることを特徴とする第３の発明の光ディスクである。

プリピットにより形成されるデータが位相変調方式のデータであれば、当該プリピットのデータをクロック生成に使用し、且つプリピットが設けられていない部分にプリピット以外の方法により形成されたデータを記録することが出来る。

本発明は、非常に記録密度の高い光ディスクを実現出来るという作用を有する。

第15の発明は、螺旋状もしくは同心円上に配置された1つ又は複数のトラックを有する光ディスクの記録装置であって、前記光ディスクに設けられたウォブルピット、溝又は溝間部にレーザ光を照射してその反射光量に基づいて光ピックアップの位相制御又はトラッキング制御を行う制御部と、前記制御部により光ピックアップの位相制御又はトラッキング制御を行いながら、レーザ光を照射することによって、光を反射し且つ磁気異方性が通常よりも小さくなる程度に光ディスクの記録膜を変質させて情報を前記トラックに記録する記録部と、を有することを特徴とする光ディスクの記録装置である。

本発明の光ディスクの記録装置により、光ピックアップを制御することにより狭いトラック上に高密度で記録膜の磁気異方性の大小（反射光の偏光の大小）に基づくデータを記録することが出来る。

本発明は、上述のように記録密度の高い光ディスクを製造できる光ディスクの記録装置を実現出来るという作用を有する。

「記録装置」は、記録専用の装置と記録再生装置とを含む。

「位相制御又はトラッキング制御」とは、いずれか一方でも良く、両方を含んでも良い。

第16の発明は、記録膜を変質させる前記レーザ光の

強度が、記録膜を680度C以上で1300度C以下の温度にする強度であることを特徴とする第15の発明の光ディスクの記録装置である。

本発明により、光ディスクの記録膜を反射率が変化せず且つ垂直異方性を喪失させる程度に変質させることが出来る。

好ましくは、記録膜の温度が750度C以上で1250度C以下の温度にする。

更に好ましくは、記録膜の温度が750度C以上で950度C以下の温度にする。

「記録膜を680度C以上で1300度C以下の温度にする強度」とは、記録膜の任意の点がこの温度範囲の温度になる強度を意味する。

レーザの強度は、上記の記録膜の温度条件と、記録時の光ディスクの回転速度（レーザの照射点の線速度）等に基づいて決定される。

第17の発明は、制御用のプリピット又は溝を有する光ディスク基板を生成する光ディスク基板生成ステップと、前記光ディスク基板上に記録膜を生成する記録膜生成ステップと、前記光ディスクに設けられたウォブルピット、溝又は溝間部にレーザ光を照射してその反射光量に基づいて光ピックアップの位相制御又はトラッキング制御を行いながら、レーザ光を照射することによって、光を反射し且つ磁気異方性が通常よりも小さくなる程度に光ディスクの記録膜を変質させて情報を記録する記録

ステップと、を有することを特徴とする光ディスクの生産方法である。

本発明の光ディスクの生産方法により、光ピックアップを制御することにより狭いトラック上に高密度で記録膜の磁気異方性の大小（反射光の偏光の大小）に基づくデータを記録することが出来る。

本発明を生産工程の中の例えば光ディスクのシリアル番号の書き込み工程等に適用することにより、本発明は上述のように記録密度の高い光ディスクを製造できる光ディスクの生産方法を実現出来るという作用を有する。

第18の発明は、記録膜を変質させる前記レーザ光の強度が、記録膜を680度C以上で1300度C以下の温度にする強度であることを特徴とする第17の発明の光ディスクの生産方法である。

本発明により、光ディスクの記録膜を反射率が変化せず且つ垂直異方性を喪失させる程度に変質させることが出来る。

第19の発明は、前記記録ステップにより、光ディスク固有の情報を記録することを特徴とする第17の発明の光ディスクの生産方法である。例えば磁気異方性の大小に基づくデータは、個々の光ディスクの固有情報として適している。

第20の発明は、前記光ディスク基板生成ステップにおいて、プリピットによるデータを更に記録することを特徴とする第17の発明の光ディスクの生産方法である。

例えば原盤等に固有の情報をプリピットのデータとして記録し、個々の光ディスクの固有情報を磁気異方性の大小に基づくデータとして記録する。これにより、効率良く光ディスクにプリフォーマットデータを記録できる。

第 21 の発明は、光ディスクの反射光を 2 個の互いに異なる偏光面の光成分に分離するスプリッタと、前記 2 個の互いに異なる偏光面の光成分を検出し、2 個の検出信号を出力する偏光光成分検出部と、前記 2 個の検出信号を入力し、差分を出力する差分検出部と、前記 2 個の検出信号の加算信号のレベルが一定以上の条件で又はプリピットの再生信号に基づいて生成したウィンドウ信号の期間内の条件で、一定の閾値に基づいて前記差分の絶対値を 2 値化する 2 値化器と、を有することを特徴とする光ディスクの再生装置である。

第 27 の発明は、光ディスクの反射光を 2 個の互いに異なる偏光面の光成分に分離し、それぞれの光成分を検出するスプリットステップと、検出した前記 2 個の光成分の差分を出力する差分検出ステップと、前記 2 個の検出信号の加算信号のレベルが一定以上の条件で又はプリピットの再生信号に基づいて生成したウィンドウ信号の期間内の条件で、一定の閾値に基づいて前記差分の絶対値を 2 値化する 2 値化ステップと、を有することを特徴とする光ディスクの再生方法である。

特開平 11-162031 号公報に、磁気異方性の大小に基づくプリフォーマットデータを光ディスクに記録

し、当該プリフォーマットデータ記録部分に直線偏光を照射し、その反射光の回転角度に基づいてデータを再生する方法が記載されている。しかし、その具体的方法は記載されていなかった。通常の場合は光ディスクの反射光の2つの異なる偏光面成分を取り出し、その差分を検出することにより再生するが、反射光の1つの偏光面成分を取り出し、そのレベル変化に基づいて当該プリフォーマットデータを再生する考えがある。しかし、そのような方法では、記録膜の磁気異方性の大小に基づく再生信号と、プリピットの有無に基づく再生信号とが一緒に読み出されてしまう（反射光量の大小に基づき検出する点で、類似している。）。そのため、制御用プリピットの再生信号で光ピックアップを制御しながら、高密度記録されたプリフォーマットデータ（記録膜の磁気異方性の大小に基づくデータ）を読み出すことが困難であった。

本発明は、光ディスクに直線偏光を照射し、反射光の2つの異なる偏光面成分を取り出し、2個の検出信号の加算信号のレベルが一定以上の条件又はプリピットの再生信号に基づいて生成したウィンドウ信号の期間内の条件で、その差分の絶対値の大小に基づいて、当該プリフォーマットデータを再生する。これにより、プリフォーマットデータを再生し、正しく2値化することが出来る。又、この方法によれば、プリピットからの再生信号を除去することができる故に、制御用プリピットの再生信号

で光ピックアップを制御しながら、高密度記録されたプリフォーマットデータ（記録膜の磁気異方性の大小に基づくデータ）を読み出すことが出来る。

「再生装置」は、再生専用装置及び記録再生装置を含む。

「前記差分の絶対値を2値化する」とは、垂直磁気異方性の大小により2値化することを意味し、垂直磁気異方性を有する部分の磁化の方向に基づくデータ（光磁気ディスクに記録されている通常の記録再生可能なデータ）を含まない。

「前記差分の絶対値を2値化する」とは、入力電圧が閾値よりも0Vに近い場合と入力電圧が閾値よりも0Vから遠い場合とに分け、それぞれを2値に変換することを意味する。

「前記差分の絶対値を2値化する」とは通常の記録データである磁化の方向の差異に基づく差分を2値化することとの差異を明示するための表現であって、数学的な厳密さで絶対値を求めて2値化することを意味しない。広義に解釈すべきである。例えば、正の値の閾値（差分信号が正の値である時の閾値）と負の値の閾値（差分信号が負の値である時の閾値）とが同じ値であることを要しない。

第22の発明は、前記2個の検出信号の加算信号を出力する光量検出部を更に有することを特徴とする第21の発明の光ディスクの再生装置である。

第 3 0 の発明は、前記 2 個の検出信号の加算信号を出力する光量検出ステップを更に有することを特徴とする第 2 7 の発明の光ディスクの再生方法である。

例えばプリピットの情報は加算信号で検出し、記録膜の磁気異方性の大小に基づくデータは第 2 1 の発明により検出する。これにより、2 種類の記録方法による情報を利用できる。

第 2 3 の発明は、前記加算信号の出力レベルが一定の値以上であることに基づくウィンドウ信号を生成するウィンドウ信号生成部と、前記ウィンドウ信号を用いて有効な差分を選択する選択部と、を有することを特徴とする第 2 2 の発明の光ディスクの再生装置である。

第 3 1 の発明は、前記加算信号の出力レベルが一定の値以上であることに基づくウィンドウ信号を生成するウィンドウ信号生成ステップと、前記ウィンドウ信号を用いて有効な差分を選択する選択ステップと、を有することを特徴とする第 3 0 の発明の光ディスクの再生方法である。

本発明は、例えばプリピット領域とプリピット以外の方法により形成されたデータが記録されたデータ領域とが重なっている場合に有効である。

加算信号の出力レベルが一定の値以下であれば（例えばプリピットが設けられている部分）再生信号の  $S/N$  が非常に悪く、データの信頼性が低い。そこで、本発明は、加算信号の出力レベルが一定の値以上の部分の差分



に基づいてデータを読み出す。

これにより、第23の発明は、例えばプリピット領域とプリピット以外の方法により形成されたデータが記録されたデータ領域とが重なっている光ディスクを再生した場合にも、信頼性の高い再生信号が得られる光ディスクの再生装置を実現出来るという作用を有する。

同様に、第31の発明は、例えばプリピット領域とプリピット以外の方法により形成されたデータが記録されたデータ領域とが重なっている光ディスクを再生した場合にも、信頼性の高い再生信号が得られる光ディスクの再生方法を実現出来るという作用を有する。

第24の発明は、前記2値化器の出力信号を入力し、デコードするフェイズエンコーディング方式のデコーダを更に有することを特徴とする第21の発明の光ディスクの再生装置である。

本発明は、記録されたデータを改竄しにくいフェイズエンコーディング方式のデータが記録された光ディスクからデータを再生できる再生装置を実現出来るという作用を有する。

第25の発明は、光ディスクの特定の領域からの反射光に基づく前記2値化器の出力信号が全て前記一定の閾値以下であれば、コピーガードを解除するコピーガード部を更に有することを特徴とする第21の発明の光ディスクの再生装置である。

第28の発明は、光ディスクの特定の領域からの反射

光に基づく前記２値化ステップにおける出力信号が全て前記一定の閾値以下であれば、コピーガードを解除するステップを更に含むことを特徴とする第２７の発明の光ディスクの再生方法である。

上述の様に、記録膜を変質させた部分と正常な部分とにより形成されたデータを光ディスクに記録した場合、記録膜を変質させた部分を正常に戻すことは極めて困難であるのに対して、正常な部分を変質させて改竄することは容易である。

そこで、一般のユーザに向けて販売する光ディスクは、特定の領域の記録膜を全て変質させることが好ましい。

従ってこのような光ディスクを再生した場合は、一般には当該特定の領域にはもはや読み取り可能なデータが記録されていないと判断される（領域全体が０（又は１）に該当すると考えられる故に、クロックとなるデータもなく、ＥＣＣ等のデータが含まれていれば当該ＥＣＣの値は正常な値ではなくなるからである。）。

しかし、本発明の光ディスクの再生装置においては、特定の領域が全て変質されていれば、コピーガード部はコピーガードを解除する。

通常、光ディスク装置においては、当該特定の領域のクロックを再生し、当該クロックに基づいてＥＣＣ等のデータを読み取り、読み取ったデータを出力する。

当該特定の領域が全て変質されていれば（データは０又は１）、クロック再生等の通常のデータの読み取り動

作と全く別個の動作である、コピーガード部がコピーガードを解除するという動作を実行する。

「光ディスクの特定の領域」は、任意の領域である。

第26の発明は、前記加算信号に基づいて光ピックアップの位相制御又はトラッキング制御を行う制御部を更に有し、前記制御部により光ピックアップの制御を行いながら、前記2値化器がデータを出力することを特徴とする第21の発明の光ディスクの再生装置である。

第32の発明は、前記加算信号に基づいて光ピックアップの位相制御又はトラッキング制御を行うトラッキング制御ステップを更に有し、前記トラッキング制御ステップにより光ピックアップの位相制御又はトラッキング制御を行いながら、前記2値化ステップによりデータを出力することを特徴とする第27の光ディスクの再生方法である。

本発明は、光ピックアップを制御することにより、狭いトラック上に高密度で記録膜の磁気異方性の大小（反射光の偏光の大小）に基づくデータを記録された光ディスクから、データを再生する再生装置及び再生方法を実現出来るという作用を有する。

本発明は、垂直磁気異方性を失った部分と正常な部分とにより形成されるデータを再生するに当たり、最初に当該データが記録されている領域に一定のデータ（好ましくは全て0のデータ又は全て1のデータ）を一旦記録することに特徴を有する。

これにより、それぞれの偏光面の光成分の差分又は差分の絶対値に基づいてデータを再生することが出来る。

第29の発明は、光ディスクに一定のデータを書き込む書き込みステップを更に有し、前記スプリットステップにおいて、前記書き込みステップによりデータを書き込んだ部分からの反射光を受光し、2個の互いに異なる偏光面の光成分に分離し、それぞれの光成分を検出することを特徴とする第27の発明の光ディスクの再生方法である。

本発明は、垂直磁気異方性を失った部分と正常な部分とにより形成されるデータの記録領域が全く磁化されていなければデータを読み取れない故に、最初に一定のデータ（好ましくは全て0のデータ又は全て1のデータ）を記録する。

又、最初に全て0のデータ又は全て1のデータを記録することにより、通常のデータ（磁化の方向の変化に基づくデータであって、再生光の偏光角度の変化を利用して読み取る。）の再生部をそのまま利用して、当該データの再生が可能になる。

又、光ディスクに通常のデータが記録されていても、一定のデータを記録することによって当該記録されていた通常のデータを消去する故に、当該通常のデータを垂直磁気異方性を失った部分等により形成されたデータと誤って再生することがない。

本発明は、垂直磁気異方性を失った部分と正常な部分

とにより形成されるデータを確実に再生する安価な光ディスクの再生装置を実現出来るという作用を有する。

発明の新規な特徴は添付の請求の範囲に特に記載したものに他ならないが、構成及び内容の双方に関して本発明は、他の目的や特徴と共に、図面と共同して理解されるところの以下の詳細な説明から、より良く理解され評価されるであろう。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、実施例 1 の記録再生の可能な光ディスクの構造及び各部波形を示す図である。

図 2 は、実施例 1 の光ディスクの再生装置のブロック図である。

図 3 は、実施例 1 の光ディスクの再生装置の各部波形を示す図である。

図 4 は、フェイズエンコーディング方式及び位相変調方式を示す図である。

図 5 は、実施例 1 の光ディスクの生産方法を示す図である。

図 6 は、実施例 2 の記録再生の可能な光ディスクの構造及び各部波形を示す図である。

図 7 は、実施例 2 の光ディスクの再生装置のブロック図である。

図 8 は、実施例 3 の記録再生の可能な光ディスクの構造及び各部波形を示す図である。

図 9 は、実施例 3 の光ディスクの再生装置のブロック図である。

図 10 は、実施例 4 の記録再生の可能な光ディスクの構造及び各部波形を示す図である。

図 11 は、実施例 4 の光ディスクの再生装置のブロック図である。

図 12 は、実施例 1 の光ディスクのデータ領域の構造を示す図である。

図 13 は、実施例の光ディスクのアドレス構造を示す図である。

図 14 は、従来の記録再生の可能な光ディスクの構造を示す図である。

図 15 は、従来の光ディスクの再生装置のブロック図である。

図 16 は、従来の光ディスクの再生装置の各部波形を示す図である。

図 17 は、レーザを照射した記録膜の温度と特性の変化の関係を示す図である。

図 18 は、実施例 5 の光ディスクの再生方法を示すフローチャートである。

図面の一部又は全部は、図示を目的とした概要的表現により描かれており、必ずしもそこに示された要素の実際の相対的大きさや位置を忠実に描写しているとは限らないことは考慮願いたい。

発明を実施するための最良の形態

以下本発明の実施をするための最良の形態を具体的に示した実施例について図面とともに記載する。

本発明を光ディスクに適用する上で、光ディスク上でユーザが任意にデータを記録再生可能なデータ領域の構成、光ディスクの回転制御方式及び光ピックアップの制御方式等を問わない。

例えば、光ディスク上でユーザが任意にデータを記録再生可能なデータ領域の構成として、データ領域を光ディスクの半径方向の距離に応じて複数のゾーンに分割する方法がある。

即ち、データ領域は所定の数のトラックで構成されるゾーンに分割されており、内周のゾーンから外周のゾーンにいくに従って1周あたりのセクタ数が増加する。

本発明は、いずれのデータ領域の構成を有する光ディスクについても適用可能である。

光ディスクの回転制御方式は、例えば下記の方法がある。

Z C L V 方式 (Zone Constant Linear Velocity) の光ディスクにおいては、光ディスクの内周から外周に光ピックアップ部が移動するに従って、段階的に光ディスクの回転数を低下させる(ここで、各ゾーンでの回転数は一定とする)。これにより、光ディスク全周にわたって線速度がほぼ一定になるようにしてデータの記録／再生が行われる。

Z C A V 方式 (Zone Constant Angular Velocity) の光ディスクにおいては、同様に記録領域をゾーンに分割した光ディスクを角速度が一定になるように回転駆動してデータの記録／再生を行う。

本発明は、いずれの方式の光ディスクについても適用可能である。

また、光ピックアップのトラッキング制御の方式として、例えば下記的方式がある。

コンティニアスサーボフォーマットは、トラックに沿って連続的にプリグループを設けるフォーマットであって、これを用いて光ディスクのトラッキング制御等を行うことが出来る。

サンプルサーボフォーマットは、トラック上にサーボエリアのプリビットを離散的に設けるフォーマットであって、これを用いて光ディスクのトラッキング制御等を行うことが出来る。

従来例の上記サンプルサーボフォーマットの光ディスクが特開平 8 - 1 1 5 5 2 3 号公報に記載されている。

上記の従来例においては、内周端近傍及び外周端近傍のコントロールトラックのデータエリアにグレーコードでメディア情報が記録されている。

各セグメントのサーボエリアには、トラッキング制御等に用いられる 2 つのウォブルピットと、サーボエリア内の記録位置によってそのセグメントを識別する情報 (アドレス情報) を与える識別マークのピットとが設け



られている。

光ディスク駆動装置において、上記光ディスクから再生した各種ピットのパターンと予め決められたサーボエリアのピットパターンとの一致を確認することにより、光ディスクの回転位相とサーボクロックの位相同期をとり、このサーボクロックを用いて、上記識別マークの位置を読み取ってセグメント番号を識別するとともに、グレーコードで記録されているメディア情報を読み取ってコントロール情報を得る。

従来例の上記プリグループを設けた光ディスクが特開平10-320684号公報に記載されている。

上記の従来例においては、各トラックの案内溝にウォブルが施されている。

コントロールトラック領域には、コントロールトラック領域の同期信号となるコントロールトラックマークと光ディスクのパラメータ情報を示すコントロール情報が記録されている。

ユーザ領域等には、ユーザ領域の同期信号となるサーボ同期信号とそのセクタのアドレス情報とが記録され、また案内溝にクロックマークが形成されている。

本発明は、いずれの方式の光ディスクについても適用可能である。

従って、実施例においてはサンプルサーボフォーマットを採用しているが、これに代えてプリグループ（溝部又は溝間部）を設けても良い。

## 《 実施例 1 》

図 1 から図 5 及び図 17 を用いて、実施例 1 の光ディスク及び光ディスクの再生装置（再生方法）及び光ディスクの記録装置（記録方法）を説明する。

図 1 は、実施例 1 の本発明の光ディスク 101 を図示する。

光ディスク 101 は、内周部にプリフォーマットデータ領域 111 を有し、プリフォーマットデータ領域 111 の外周に接してリライタブル・リードイン領域 112 を有する。リライタブル・リードイン領域 112 の外周側から当該光ディスクの最外周部に至るまでの領域は、記録再生可能なデータ領域 113 に割り当てられてる。

記録再生可能なデータ領域 113 は、螺旋状の記録トラックを有し且つ通常の記録膜を有する領域であって、ユーザが記録又は再生を希望するデータを書き込み又は読み出すことが出来る。当該記録膜を磁化し、再生時に記録膜の磁化の向きに応じて反射光の偏光の向きが変化することを利用して記録されたデータを読み出す。

リライタブル・リードイン領域 112 は、環状の領域であって、当該光ディスクを光ディスク装置（再生装置、記録装置又は記録再生装置）に装着した際に、光ディスク装置の光ピックアップから照射する最適のレーザ光の強度等を学習、調整するための領域である。

プリフォーマットデータ領域 111 は、本発明の特有

の領域であって、環状の構造を有する。102はその構造を示す拡大図である。

プリフォーマットデータ領域111は、光ディスクを1周する環状の構造を有し、1280個のセグメント（セグメント0～1279）に分割されている。

各セグメントは、プリピットによる制御用データが記録された制御領域114、プリピットによるデータ（光ディスクの原盤作製時に記録され、トラック数、ゾーン数、そして記録再生のパワー設定値など、その光ディスクを装置が記録再生する上で必要な情報等が当該データに適している。）が記録された第1の再生専用データ領域115、及び記録膜の垂直磁気異方性を失った部分と正常な部分で形成されたデータ（ディスクごとの固有データ等が当該データに適している。）が記録された第2の再生専用データ領域116とを有する。

「再生専用データ領域」とは、一般の記録再生装置によっては記録できず再生のみが可能なデータが記録されている領域を意味する。従って、ここに記録されるデータは、原盤製作時に書き込まれ、又は光ディスクメーカー又はコンテンツ（映画等）のダビングメーカー等有する特別な記録装置により書き込まれる。

この第2の再生専用データ領域に記録されるデータは、光ディスクのシリアル番号等のデータである故に不正コピーの防止又は生産管理等に必要なデータであり、一般のユーザには無関係なデータである。

各セグメントは上述の構造を有するが、セグメント 0 のみは第 1 の再生専用データ領域 1 1 5 と第 2 の再生専用データ領域 1 1 6 とに代えて第 3 の再生専用データ領域 1 1 7 が設けられている。当該領域 1 1 7 は、第 2 の再生専用データ領域 1 1 6 と同様に記録膜の垂直磁気異方性を失った部分と正常な部分で形成されたデータが記録されている。本明細書においては第 3 の再生専用データ領域 1 1 7 と呼ぶが、第 2 の再生専用データ領域 1 1 6 が広がって第 1 の再生専用データ領域 1 1 5 にまで含んでいると考えることも出来る。

1 0 3 は、セグメント 1 近傍の構造の拡大図を示す。

制御領域 1 1 4 は、スタートピット 1 2 1、ウォブルピット 1 2 2、1 2 3、アドレスピット 1 2 4 を含む。これらのプリピットは光ディスクの制御用のプリピットである。これらのプリピットの機能に付いては後述する。

第 1 の再生専用データ領域 1 1 5 には、フェイズエンコーディング方式によるプリピットデータが記録されている。フェイズエンコーディング方式によるデータの記録方法については、後述する。

本実施例においてはマークエッジ方式のデータを記録しており、短い長さのプリピット 1 2 5 と長い長さのプリピット 1 2 6 とを含む。プリピットは、光ディスクに形成された穴である。穴の直径及び深さは各々記録再生装置のレーザースポットサイズと波長に依存するが、直径は概ねレーザースポット半値幅の 5 から 8 割程度が望

ましく、一方深さはレーザー波長の $1/4$ から $1/8$ が望ましい。

第2の再生専用データ領域116及び第3の再生専用データ領域117には、フェイズエンコーディング方式による記録膜を変質させた部分と正常な部分とによって形成されたデータが記録されている。斜線で示す部分である記録膜を変質させた部分127及び128は、白い部分で表示する正常な部分と変わらない光の反射量を有するが、垂直磁気異方性を喪失しており、磁化させようとしても磁化できず、当該部分での反射光は偏光しない。白い部分で表示する正常な部分においては、垂直磁気異方性を有しており、磁化することにより当該部分での反射光は異なる面に偏光する。

図17に、光磁気ディスクの記録膜にレーザー光を照射した場合における、反射率、データ記録信号強度、及び劣化部と非劣化部の信号強度差の特性図を示す。横軸は記録膜の温度（膜温度）を表す（単位は「度C」である。）。

データ記録信号強度は、記録時にレーザー光を照射しながら光磁気ディスクの記録膜を磁化し、再生時に当該磁化された部分に照射したレーザー光の反射信号の偏光角度（磁化の方向に応じて偏光角度が異なる。）の差異に基づくデータ（図15の差信号1603に相当する。）の再生信号の出力レベルを意味する。

記録時にレーザー光を記録膜に照射して記録膜の温度が

約 250 度 C を越えると、記録膜を磁化すること（データを記録すること）が可能になる。しかし記録膜の温度が約 600 度 C を越えると記録膜が変質し、記録膜が垂直磁気異方性を失う（磁化できなくなる。）。記録膜の温度が約 600 度 C を越えた場合の記録膜の変質は恒久的なものであって、記録膜の特性を元に戻すことは出来ない。

図 17 に示すように、記録膜の温度が約 250 度 C から約 600 度 C の範囲においてデータ記録信号強度が大きい。従って、光磁気ディスク通常の信号記録時には、記録膜の温度が約 250 度 C から約 600 度 C の範囲になるようにレーザ光を記録膜に照射する。

記録時の記録膜の温度を更に高くして約 950 度 C を越える温度にすると記録膜（MO 膜）の変質（結晶化）が進み、記録膜の反射率が低下し始める。

更に記録時の記録膜の温度を約 1300 度を越える温度にすると記録膜が破壊されて（記録膜の熔融による。）記録膜の反射率が急速に低下する。記録時に約 1300 度を越える温度にされた記録膜に、再生用レーザ光を照射しても反射光はほとんど得られない（図 15 の加算信号 1601 に相当する。）。例えば DVD（記録膜として相変化材料が使われている。）の場合には、BCA の記録時に約 1300 度を越える温度にして記録膜を破壊した部分と、記録膜を破壊しない部分とを形成することによりデータを記録する。

図 1 7 の 反 射 率 と 膜 温 度 と の 関 係 を 表 す グ ラ フ よ り 、 反 射 率 の 特 性 の 変 化 の 様 子 を 理 解 す る こ と が 出 来 る 。

上 述 の 様 に 、 記 録 膜 の 温 度 を 約 1 3 0 0 度 を 越 え る 温 度 に す る と 記 録 膜 が 破 壊 さ れ て 、 再 生 時 に 反 射 光 が 得 ら れ な い 。

記 録 時 の 記 録 膜 の 温 度 を 約 1 3 0 0 度 C 以 下 （ 好 ま し く は 1 2 5 0 度 C 以 下 ） に す れ ば 、 再 生 時 に 反 射 光 （ 図 1 5 の 加 算 信 号 1 6 0 1 に 相 当 す る 。 ） を 得 ら れ 、 反 射 光 か ら 一 定 以 上 の レ ベ ル の 信 号 を 得 る こ と が 出 来 る 。

記 録 時 の 記 録 膜 の 温 度 が 9 5 0 度 C を 越 え る と 記 録 膜 結 晶 化 が 進 み 、 記 録 膜 の 反 射 率 が 低 下 す る 故 、 記 録 時 の 記 録 膜 の 温 度 を 9 5 0 度 C 以 下 に す る こ と に よ り 、 再 生 時 に 反 射 光 か ら 十 分 大 き な レ ベ ル の 信 号 を 得 る こ と が 出 来 る 。

図 1 7 の 「 劣 化 部 と 非 劣 化 部 の 信 号 強 度 差 」 と 膜 温 度 と の 関 係 を 表 す グ ラ フ よ り 、 劣 化 部 と 非 劣 化 部 の 信 号 強 度 差 の 特 性 の 変 化 の 様 子 を 理 解 す る こ と が 出 来 る 。

図 1 5 に お い て 説 明 し た よ う に 、 再 生 時 に は 光 磁 気 デ ィ ス ク に レ ー ザ 光 を 照 射 し 、 そ の 反 射 光 を ス プ リ ッ タ で 2 個 の 偏 光 成 分 に 分 離 し 、 そ れ ぞ れ の 偏 光 成 分 を 光 検 出 器 で 検 出 し 、 2 個 の 光 検 出 信 号 の 出 力 信 号 の 差 信 号 （ 図 1 5 の 差 信 号 1 6 0 3 に 相 当 す る 。 ） を 生 成 す る 。

通 常 の 記 録 時 に は 記 録 膜 が 磁 化 さ れ る 故 に 、 当 該 記 録 膜 か ら の 再 生 時 の 反 射 光 に 含 ま れ る 特 定 の 偏 光 面 の 成 分 （ ス プ リ ッ タ に よ っ て 抽 出 さ れ る 偏 光 成 分 ） の 差 信 号 の

レベルは大きい（差信号の極性は正の場合と負の場合とがあり、レベルの絶対値が大きいことを意味する。）。

記録時の記録膜の温度が680度Cを越えると記録膜の垂直磁気異方性が恒久的に大幅に低下し（750度Cを越えると記録膜の垂直磁気異方性はほとんどなくなる。劣化部を形成する。）、再生時の当該差信号のレベルは低下する（レベルの絶対値が0に近づく。）。劣化部での差信号と非劣化部での差信号との間には大きなレベル差が生じる。それ故に、記録膜にレーザ光で680度Cを越える温度に加熱した部分と、加熱しない部分とを設けることにより、恒久的な（書き換えの出来ない）データを記録することが出来る。

従来は、光磁気ディスクにデータを記録する目的で、記録時に膜温度が約250度Cから約600度Cになる範囲（通常のデータの記録）と、記録時に膜温度が約1300度C以上になる範囲とを利用していった。

本発明においては、記録時に膜温度が約680度Cから約1300度Cになる範囲を、光磁気ディスクにデータを記録する目的で使用する。

即ち、記録時に記録膜の温度を約680度Cから約1300度の範囲の任意の温度にして記録膜を変質させた（記録膜の垂直磁気異方性を恒久的に失わせた）部分と、記録膜を変質させない部分とを形成することによりデータを記録する。

当該記録膜での再生時のレーザ光の反射光量は、記録



膜が変質していない部分での反射光量に比べれば少ないが、十分に検出可能なレベルである。

好ましくは、記録膜の温度が750度C以上で1250度C以下の温度にする。記録膜の温度を750度C以上にすることにより、再生時に記録膜を変質させた部分に照射したレーザ光の反射光の偏光角度は十分に小さくなる故に（記録膜を変質させた部分での再生信号（差信号）と、記録膜を変質させない部分での再生信号（差信号）との差異が大きい故に）、再生信号（差信号）のデータ誤り率を低くすることが出来る。記録膜の温度を1250度C以下にすることにより、記録膜が熔融しない。再生時に一定以上の反射光量を得ることが出来る故に、再生信号のデータ誤り率を低くすることが出来る。

更に好ましくは、記録膜の温度が750度C以上で950度C以下の温度にする。記録膜の温度を950度C以下にすることにより、記録膜が結晶化しない。再生時に十分な反射光量を得ることが出来る故に、再生信号のデータ誤り率を更に低くすることが出来る。

又、記録時に上記温度範囲即ち750度C以上で950度C以下の範囲にした部分では、記録時に上記温度範囲に加熱しなかった部分と較べて、再生時のレーザ光の反射率が殆ど変化しない。従って、コンパクトディスク用又はDVD等を使用される反射光量のみを検出する光学ヘッドでは当該記録時に上記温度にした部分を検知できない故に、データの秘匿性が高まる。

記録膜をこの温度範囲にすることにより垂直磁気異方性のみ劣化する故に、劣化した部分とそうでない部分（非劣化部）との違いを信号として取り出すには、偏光角度の有無に基づくデータの再生信号を取り出せる光磁気（MO）用の光学ヘッドを必要とするからである。

再生時に十分な反射光量を得られる範囲で記録膜を変質されることにより、プリピットからの再生信号（反射光量の大小に基づく。）を検出する時、磁気異方性が劣化するように変質させた部分をプリピットと誤って検出する恐れがない。

図2は、本発明の光ディスクの再生装置の概略的な構成を示す。

101は光ディスク、201は光ピックアップ、202はスプリッタ、203及び204は光検出器、205は加算器、206は減算器、207、208及び209は2値化器、210はスタートピット検出器、211はエッジウインドウ生成器、212は位相比較器、213は電圧制御型発振器（VCO）、214は分周器、215及び217は最小値レベル検出器、216、218及び219はウインドウ生成器、AND論理回路220、減算器221である。

光ピックアップ201は光ディスクにレーザ光を照射し、反射光を受ける。反射光はスプリッタ202により、第1の偏光面の光成分と第2の偏光面の光成分とに分離される。

第 1 の偏光面の光成分と第 2 の偏光面の光成分とはそれぞれ異なる経路を通して、それぞれ光検出器 2 0 3 及び 2 0 4 に入力される。

光検出器 2 0 3 及び 2 0 4 は、入力した光成分を電気信号に変換し、出力する。

加算器 2 0 5 は、光検出器 2 0 3 及び 2 0 4 の出力信号を入力し、加算し、加算信号（アナログ信号）を出力する。加算信号（アナログ信号）は、2 値化器 2 0 7 並びに最小値レベル検出器 2 1 5 及び 2 1 7 に伝送される。加算信号（アナログ信号）の波形を 1 0 4 （図 1）及び 3 0 1 （図 3）に示す。

加算信号（アナログ信号）は、反射光量に比例した信号である。

2 値化器 2 0 7 は加算信号（アナログ信号）を入力し、閾値 1 4 2、3 0 9 で 2 値化する（デジタル信号化する。）。加算信号（デジタル信号）の波形を 1 0 5 （図 1）及び 3 0 2 （図 3）に示す。

加算信号（アナログ信号）は、プリピットが存在する部分では 0 V に近い電圧 3 0 8 になり、プリピットが存在しない部分では高い電圧 3 0 7 になる。2 値化の閾値は電圧 3 0 7 と電圧 3 0 8 との中間の値である 3 0 9 に設定されている。

減算器 2 0 6 は、光検出器 2 0 3 及び 2 0 4 の出力信号を入力し、減算し、差分信号（アナログ信号）を出力する。差分信号（アナログ信号）の波形を 1 0 6 （図

1) 及び 3 0 3 (図 3) に示す。

2 値化器 2 0 8 及び 2 0 9 は差分信号 (アナログ信号) を入力し、それぞれ異なる閾値で 2 値化する (デジタル信号化する。 ) 。

2 値化器 2 0 8 は、垂直磁気異方性を失った部分と正常な部分により形成されたデータ (第 2 の再生専用データ領域 1 1 6 及び第 3 の再生専用データ領域 1 1 7 に記録されたデータ) を再生することを目的とする。

2 値化器 2 0 8 は差分信号 (アナログ信号) 1 0 6 (図 1) 、 3 0 3 (図 3) を入力し、差分信号 (デジタル信号) 1 0 7 (図 1) 、 3 0 4 (図 3) を出力する。

差分信号 (アナログ信号) 1 0 6 、 3 0 3 を見ると、光ディスクの記録膜が正常な部分と変質された部分とで出力信号が異なり、反射光量が十分に存在する部分と反射光量が小さい部分 (例えばプリピットが存在する部分) とで出力信号が異なり、光ディスクの記録膜が正常な部分においても磁化の方向によって出力信号が異なる。

図 3 において、光ディスクの記録膜が正常な部分の差分信号は、磁化の方向によって 3 1 0 又は 3 1 2 になる。又、光ディスクの記録膜が変質された部分の差分信号は、0 V に近い 3 1 1 になる (図 3) 。

反射光量が小さい部分 (プリピットが存在する部分等) では差分信号は、0 V 近辺の電圧 1 6 3 になる (図 1) 。

2 値化器 2 0 8 は、図 3 に示すように、0 V と正負の

最大入力電圧 3 1 0、3 1 2 との中間の値である 3 1 5、3 1 6 を閾値とする。図 1 においては、差分信号 1 0 6 を閾値 1 6 2 で 2 値化する。即ち、差分信号の絶対値の大きさに基づいて 2 値化する。

従って、2 値化器 2 0 8 が出力する差分信号（デジタル信号）は 1 0 7（図 1）、3 0 4（図 3）のようになる。

2 値化器 2 0 8 が出力する差分信号（デジタル信号）は、過渡的な出力信号を除いて通常の記録データ（磁化の方向の違いに基づくデータ）を除去出来るが、例えば反射光量が小さな部分（プリピット等）は記録膜が変質された部分と類似する差分信号を出力する（図 1 の 1 0 7）。

2 値化器 2 0 9 は、通常のデータ記録領域 1 1 3 に記録されたデータ（記録膜の磁化の方向に応じて反射光の偏光角度が変化することにより再生可能なデータ）を再生することを目的とする。

2 値化器 2 0 9 は差分信号（アナログ信号）3 0 5（図 3）を入力し、差分信号（デジタル信号）3 0 6（図 3）を出力する。

2 値化器 2 0 9 は通常の記録データ（磁化の方向の違いに基づくデータ）を入力し、0 V を閾値として 2 値化し、出力する。

図 1 において、加算信号 1 0 4 は、プリピットが存在する部分でレベルが小さくなり、プリピットが存在しな

い部分で高いレベルになる。

記録膜が変質されて垂直磁気異方性を喪失した部分 1 2 7、1 2 8においても、加算信号 1 0 4 は高いレベルである。

プリフォーマットデータ領域 1 1 1 にはプリピットによるデータと記録膜が変質されて垂直磁気異方性を喪失した部分と正常な部分とによって形成されたデータが存在するにもかかわらず、加算信号（デジタル信号）1 0 5 はプリピットによるデータのみを表している。同様に、制御用のプリピットからの再生信号も得られる。

従って、プリピットによるデータと記録膜が変質されて垂直磁気異方性を喪失した部分等により形成されたデータとが混在して記録されているにもかかわらず、プリピットによるデータ及び制御用のプリピットからの信号を再生することが出来る。

2 値化器 2 0 7 の出力信号は、スタートピット検出器 2 1 0 及び位相比較器 2 1 2 に伝送される。

スタートピット検出器 2 1 0 は、2 値化器 2 0 7 の出力信号を入力し、各セグメントのスタートピットを検出する。

光ピックアップがプリフォーマットデータ領域 1 1 1 を照射し、光ディスク 1 0 1 が一定の速度で回転をしているとする。

セグメント 0 の第 3 の再生専用データ領域 1 1 7 はプリピットを有していない故に、光ピックアップが当該第

3 の再生専用データ領域 1 1 7 を通過する時、加算信号 1 0 5 は最も長い期間ハイレベルになる。従って、ハイレベルが最も長く続く区間を検出することにより当該第 3 の再生専用データ領域 1 1 7 の位置（セグメント 0 の位置）を検出することが出来る。即ち、セグメント 1 のスタートピットの立ち上がり位置を特定することが出来る。

各セグメントの大きさは一定である故に、セグメント 1 のスタートピットの立ち上がりを起点に隣接するスタートピットの位置を予測できる。そこで、セグメント 1 のスタートピットの立ち上がりを起点にセグメント 2 のスタートピットのウインドウ信号を生成し、当該ウインドウ信号と 2 値化器 2 0 7 の出力信号との A N D 論理出力を取る（図示していない。）。これによりセグメント 2 のスタートピットの立ち上がり位置を検出することが出来る。これを繰り返すことにより、1 2 8 0 個のセグメントのスタートピットの立ち上がり位置を特定することが出来る。

スタートピット検出器 2 1 0 は、各セグメントのスタートピットの出力信号を出力し、当該スタートピットの出力信号をエッジウインドウ生成器 2 1 1、並びにウインドウ生成器 2 1 6、2 1 8 及び 2 1 9 に伝送する。

同時に、セグメント 0 を起点に各セグメントのアドレスを特定することが出来る。

エッジウインドウ生成器 2 1 1 は、当該スタートピッ

トの出力信号を入力し、当該スタートピットの出力信号を中に含むウィンドウ信号を生成する。

V C O 2 1 3 は、発振出力信号を出力し、当該発振出力信号を分周器 2 1 4 に伝送する。分周器 2 1 4 は当該発振出力信号を入力し、分周し、第 1 の分周信号及び第 2 の分周信号を出力する。

第 1 の分周信号はスタートピットと同じ周波数（光ディスク 1 回転当たり 1 2 8 0 パルス）を有する信号であり、第 2 の分周パルスは、第 1 の分周パルスの 5 1 2 倍の周波数を有する。

第 1 の分周信号は、位相比較器 2 1 2 に伝送される。

第 2 の分周信号は、ウィンドウ生成器 2 1 6、2 1 8 及び 2 1 9 に伝送される。

位相比較器 2 1 2 は、2 値化器 2 0 7 の出力信号、第 1 の分周信号及びエッジウィンドウ生成器 2 1 1 が出力するウィンドウ信号を入力する。

位相比較器 2 1 2 は、ウィンドウ生成器 2 1 1 が出力するウィンドウ信号のハイ期間に 2 値化器 2 0 7 の出力信号と第 1 の分周信号とを比較し、誤差信号を出力する。当該誤差信号は V C O 2 1 3 にフィードバックされる。

上記の回路構成により、第 1 の分周信号はスタートピットの出力信号にサーボロックする。

ウィンドウ生成器 2 1 6 は、スタートピットの出力信号と第 2 の分周信号とを入力し、ウォブルピット 1 2 2 の出力信号 1 4 3（図 1）を含むウィンドウ信号をスタ



ートピットの立ち上がりエッジを基準にして生成する。  
ウィンドウ信号は、最小値レベル検出器 2 1 5 に入力される。

最小値レベル検出器 2 1 5 は、ウィンドウ生成器 2 1 6 が出力するウィンドウ信号と加算信号（アナログ信号）とを入力し、当該ウィンドウ信号によって特定される期間内で加算信号（アナログ信号）の最小電圧を検出し、当該最小電圧を保持し、出力する。

ウィンドウ生成器 2 1 8 は、スタートピットの出力信号と第 2 の分周信号とを入力し、ウォブルピット 1 2 3 の出力信号 1 4 4（図 1）を含むウィンドウ信号をスタートピットの立ち上がりエッジを基準にして生成する。  
ウィンドウ信号は、最小値レベル検出器 2 1 7 に入力される。

最小値レベル検出器 2 1 7 は、ウィンドウ生成器 2 1 8 が出力するウィンドウ信号と加算信号（アナログ信号）とを入力し、当該ウィンドウ信号によって特定される期間内で加算信号（アナログ信号）の最小電圧を検出し、当該最小電圧を保持し、出力する。

減算器 2 2 1 は、最小値レベル検出器 2 1 5、2 1 7 が出力する最小値を入力し、両者の差分を計算し、差分を出力する。

光ピックアップが記録トラック領域 1 0 3 の中央に位置していれば、減算器 2 2 1 の出力信号は 0 V に近いが、例えば光ピックアップが記録トラック領域 1 0 3 の中央

よりウォブルピット 1 2 2 に近づいていれば、ウォブルピット 1 2 2 の出力信号は小さくなり、ウォブルピット 1 2 3 の出力信号は大きくなる。逆に、光ピックアップが記録トラック領域 1 0 3 の中央よりウォブルピット 1 2 3 に近づいていれば、ウォブルピット 1 2 2 の出力信号は大きくなり、ウォブルピット 1 2 3 の出力信号は小さくなる。

そこで、減算器 2 2 1 の出力信号をトラッキング制御にフィードバックすることにより、光ピックアップが記録トラック領域 1 0 3 の中央に位置させることが出来る（公知のサンプリングサーボ方式）。

又、スタートピットの出力信号と第 2 の分周信号とから生成した他のウインドウ信号により、アドレスピットを検出する（図示していない。）。

後述する方法により、1 ピットのアドレスピットを利用して、各セグメントのアドレスを特定することが出来る。

又、スタートピットの出力信号と第 2 の分周信号とから生成した更に他のウインドウ信号により、第 2 の再生専用データ領域 1 1 5 に記録されたデータ（プリピットで形成されたデータ）を検出する（図示していない。）。

次に、ウインドウ生成器 2 1 9 は、スタートピットの出力信号と第 2 の分周信号とを入力し、スタートピットの立ち上がりエッジを基準にしてウインドウ信号 1 0 8（図 1）を生成する。当該ウインドウ信号は、スタート

ピットの再生信号を基準に、磁気異方性の大小に基づくデータのみが記録されている領域（この範囲においては、プリピットの再生信号が出力されない。）を有効期間とする信号である。

A N D ゲート 2 2 0 は、2 値化器 2 0 8 の出力信号 3 0 4 とウィンドウ信号 1 0 8（図 1）とを入力し、1 0 9 を出力する。ウィンドウ信号 1 0 8 によりプリピットに基づくデータが除去され、A N D ゲート 2 2 0 の出力信号は記録膜が変質された部分に基づくデータのみを含む。

再生回路（図示していない。）は、スタートピットに位相同期させた V C O（図示していない。）の出力信号であるクロックを用いて、光ディスクに記録されたデータ（プリピットデータ及び記録膜を劣化させたデータ）を再生する。

図 4 は、フェイズエンコーディング方式（（a）、（b）、（c））及び位相変調方式（（d）、（e）、（f））のデータ記録方式を図示する。

実施例 1 においては、第 1 の再生専用データ領域、第 2 の再生専用データ領域及び第 3 の再生専用データ領域に記録されたデータは、フェイズエンコーディング方式によりエンコードされており、他の実施例においては第 1 の再生専用データ領域等に記録されたデータは、位相変調方式によりエンコードされている。

図 4 において、（a）は光ディスクから再生したフェ

イズエンコーディング方式の信号波形（コーディング後のデータの波形）を示す。フェイズエンコーディング方式の信号の1ビット当たりのデータ期間  $T$  は（c）で区切られた期間である。

フェイズエンコーディング方式においては、コーディング後のデータはそれぞれのデータ期間  $T$  の両端で必ず変化する。

入力したデータが0であれば、それぞれのデータ期間  $T$  の間、コーディング後のデータは一定に保たれる（コーディング後のデータは0であっても1であってもよい）。

入力したデータが1であれば、それぞれのデータ期間  $T$  の真中で（ $T/2$  の位置）、コーディング後のデータが変化する（コーディング後のデータは0から1に変化しても良く、1から0に変化しても良い。）。

図4（a）の信号（コーディング後）を再生した場合、（b）で  $T/2$  を単位としてデータを読み取る。データ期間  $T$  の両端で必ずデータは変化する故、データからクロックを生成するのは容易である。

データ期間  $T$  の間データが変化しなければ、デコード後のデータ（元の入力データ）は0である。

データ期間  $T$  の真中でデータが変化していれば、デコード後のデータ（元の入力データ）は1である。

デコード後のデータを、図4（c）に示す。

位相変調方式のデータを、図 4 ( d ) 、 ( e ) 、 ( f ) を用いて説明する。

( d ) は光ディスクから再生した位相変調方式の信号波形 ( コーディング後のデータの波形 ) を示す。

それぞれのデータは、データ期間  $T$  ごとに記録されている。

データ期間  $T$  を 3 分割した 3 個の  $T / 3$  の期間を見ると ( e ) 、最初の  $T / 3$  の期間のデータは必ず 1 であり、最後の  $T / 3$  の期間のデータは必ず 0 である。

入力したデータが 0 であれば、真中の  $T / 3$  の期間のデータは 0 である。

入力したデータが 1 であれば、真中の  $T / 3$  の期間のデータは 1 である。

図 4 ( d ) の信号 ( コーディング後 ) を再生した場合、( e ) で  $T / 3$  を単位としてデータを読み取る。データ期間  $T$  の最後で必ずデータは 0 から 1 に変化する故、データからクロックを生成するのは容易である。

真中の  $T / 3$  の期間のデータが 0 であればデコード後のデータ ( 元の入力データ ) は 0 であり、真中の  $T / 3$  の期間のデータが 1 であればデコード後のデータ ( 元の入力データ ) は 1 である。

デコード後のデータを、図 4 ( f ) に示す。

図 1 2 ( a ) は、実施例の光ディスクの通常のデータ領域 ( 記録膜の磁化の方向に基づいてデータを記録する領域 ) の構造を模式的に図示する。

図 1 2 ( a ) において、1 0 1 は光ディスク、1 2 0 1 は第 1 の記録トラック領域、1 2 0 2 は第 1 の記録トラック領域に隣接する第 2 の記録トラック領域、1 2 0 3 は第 1 の記録トラック領域 1 2 0 1 及び第 2 の記録トラック領域 1 2 0 2 を 1 2 8 0 個に分割したセグメント、1 2 0 4 はスタートピット、トラッキング用のサーボピットとディスクの位置情報を表すアドレスピットを含んだ制御領域である。

図示するように、第 1 の記録トラック領域 1 2 0 1 及び第 2 の記録トラック領域 1 2 0 2 は、それぞれ制御領域 1 2 0 4 を起点及び終点にする螺旋状の領域であって、光磁気ディスクの内周から外周に向かって螺旋状の記録トラック領域を辿った場合に、第 2 の記録トラック領域 1 2 0 2 が制御領域 1 2 0 5 で終了し、第 2 の記録トラック領域 1 2 0 2 が終了した所（制御領域 1 2 0 5）から、第 1 の記録トラック領域 1 2 0 1 が始まる。

図 1 2 ( a ) において、光磁気ディスクは直径約 5 0 m m の円盤であるが、第 1 の記録トラック領域 1 2 0 1 及び第 2 の記録トラック領域 1 2 0 2 のトラックピッチは約 0 . 6  $\mu$  m である。光磁気ディスクのフォーマット構成の説明を目的とする図 1 2 ( a ) においては、光磁気ディスク全体の大きさに較べて、相互に隣接する第 1 の記録トラック領域 1 2 0 1 及び第 2 の記録トラック領域 1 2 0 2 を著しく拡大して表示している。

実施例の光磁気ディスクは、記録再生に用いられる光

スポットの光学定数を、光波長 660 nm、集光レンズの NA 0.6 を想定して作られている。この場合の光ビームの半値幅は  $\lambda / (2 \cdot NA) = \text{約 } 0.6 \mu\text{m}$  となる。

図 12 (b) に制御領域 1204 等の拡大図を示す (光磁気ディスクの平面図の拡大図)。

図 12 (b) において、1203 はセグメント (1 個の記録トラック領域と 1 個の制御領域により構成されている。)、1204 は制御領域、1207 の長さを有する 1208 はデータの記録を行う記録トラック領域 (データ記録領域) である。

制御領域 1204 は、スタートピット 121、トラッキング信号を検出するためのウォブルピット 122、123、光磁気ディスク上の位置情報を表すアドレス情報を 1 ビットずつセグメントの最初に分散的に配置したアドレスピット 124 を有する (プリフォーマットデータ領域 111 の制御領域と同じ構造である。又、図 13 の説明は、プリフォーマットデータ領域 111 の制御領域も含めた説明である。 )。

実施例 1 の光ディスクは、サンプルサーボ方式によるトラッキングサーボ用のウォブルピット 122 及び 123 を隣接のトラックで共用して有している。

実施例の光磁気ディスクは、螺旋状に形成された記録トラック領域 1201、1202 等を有し、さらに各記録トラック領域 1201、1202 等は放射線状に (光磁気ディスクの半径方向に) 整列して設けられた制御領

域 1 2 0 4 により、それぞれ 1 2 8 0 個のセグメント 1 2 0 3 に分割されている。従って、光磁気ディスクの中心を原点とする角座標で表した場合に、記録トラック領域が位置する原点からの距離にかかわらず、制御領域は光磁気ディスク上に  $360 \text{ 度} / 1280 \text{ 個} = 0.28125 \text{ 度}$  毎に設けられている。

1 個のセグメント 1 2 0 3 は 1 個の制御領域 1 2 0 4 と 1 個のデータ記録領域 1 2 0 8 とを有する。

このような構成に基づいて、トラッキング極性の異なった（ウォブルピット 1 2 2 及び 1 2 3 が記録トラック領域の延長線の左右に位置するものと、反対に右左に位置するものとがある。）第 1 の記録トラック領域 1 2 0 1 と第 2 の記録トラック領域 1 2 0 2 とが 1 周ごとに交互に形成される。

光ビームが、切り替わりセグメントは、図 1 2 (c) に示すような構造となっている。図示したように、この切り替わり点のセグメント 1 2 0 6 の記録トラック領域の左右の制御領域 1 2 0 4 でウォブルピット 1 2 2 と 1 2 3 との前後関係が反転する。これによって第 2 のトラック 1 2 0 2 から第 1 のトラック 1 2 0 1 に切り替わる。これが交互に繰り返されて第 1 のトラック 1 2 0 1 と第 2 のトラック 1 2 0 2 が連続的に配置される。

また、アドレスピット 1 2 4 は、その有無でアドレスデータの 1 ビットを表す。これは、本出願の発明者の発明による分散アドレスフォーマット（特願平 1 1 - 0 2



1 8 8 5、特願平 1 1 - 3 2 9 2 6 5) に対応している。

この分散アドレスフォーマットについて図 1 3 を用いて簡単に説明する。

光磁気ディスクを 1 周するトラックは 1 2 8 0 セグメントに分割されており、1 2 8 0 セグメントの各制御領域には、それぞれ 1 ビットのアドレスビットが割り当てられている（アドレスビットが有るか又は無い。）。

ディスク 1 周中の 1 2 8 0 のセグメント 1 2 0 3 を 1 6 個に分割し、 $1 2 8 0 / 1 6 = 8 0 \text{ bit}$  のアドレスを単位とするアドレス情報（アドレスビットの有無による情報）を生成する。

8 0 b i t のアドレス情報は、1 0 b i t のセグメント番号情報（回転方向の位置情報）1 3 0 1、1 4 b i t のセグメント番号情報のエラー検出コード 1 3 0 2、1 4 b i t の奇数トラック 1 2 0 1 のトラック番号情報（記録トラック領域のトラック番号）1 3 0 3、1 4 b i t の奇数トラックのトラック番号情報の B C H 符号化されたエラー訂正情報 1 3 0 4、1 4 b i t の偶数トラック 1 2 0 2 のトラック番号情報 1 3 0 5、1 4 b i t の偶数トラックのトラック番号情報の B C H 符号化されたエラー訂正情報 1 3 0 6 を含む。

セグメント情報により、光磁気ディスクの角度情報を得ることが出来る。

セグメント番号情報 1 3 0 1 及びセグメント番号情報のエラー検出コード 1 3 0 2 は、それぞれ半径方向に整

列している。1周ごとに16個配置されたセグメント番号情報は16個のセグメント番号を表示する。16個のセグメントを起点としてセグメントの数を勘定することにより、他のセグメントのセグメント番号を特定することが出来る。 ) 。

又、最内周トラックから最外周トラックまで半径方向に整列した隣接して並んでいるセグメントは同じセグメント番号情報1301及びセグメント番号情報のエラー検出コード1302を有する故に、トラッキング制御をかけていなくても（例えばシーク中であっても）、セグメント番号情報を検出することが出来る。

従って、トラッキング制御をかけていない状態でも、切り替わり点の制御領域1204を検出することが出来る。

トラッキング制御を行いトラック番号1303、1305を読み出すことにより半径方向の位置情報を得る。このトラック番号1303、1305はディスクのシーク等の検索情報として用いられる。

奇数トラック1201のトラック番号情報1303及び奇数トラックのトラック番号情報のエラー訂正情報1304が存在する制御領域においては、隣接する制御領域に偶数トラック1202のトラック番号情報1305及び偶数トラックのトラック番号情報のエラー訂正情報1306がない。同様に、偶数トラック1202のトラック番号情報1305及び偶数トラックのトラック番号

情報のエラー訂正情報 1 3 0 6 が存在する制御領域においては、隣接する制御領域に奇数トラック 1 2 0 1 のトラック番号情報 1 3 0 3 及び奇数トラックのトラック番号情報のエラー訂正情報 1 3 0 4 が存在しない。

1 周 1 6 個のアドレス情報において、上記の奇数トラック 1 2 0 1 のトラック番号情報 1 3 0 3 等を有するアドレス情報と偶数トラック 1 2 0 2 のトラック番号情報 1 3 0 5 等を有するアドレス情報とが、交互に 8 個ずつ配置されている。

これにより、隣接するトラック間のクロストークによりトラック番号を誤って読み取ることを防止することが出来る。又、完全にオントラック出来ない状態においても、正確にトラック番号を読むことが出来る。

本発明の光磁気ディスクは、1 周ごとにトラッキング制御の極性に変化する故に光磁気ディスク上の光ピックアップの位置を検出してトラッキング極性を適切に反転させる制御が必要となるが、このためのタイミング制御はアドレスデータ（セグメント番号情報 1 3 0 1 とセグメント番号情報のエラー検出コード 1 3 0 2）を検出して行われる。

図 5 に、本発明の光ディスクの製造方法を図示する。

ディスク工場 5 0 1 では、光ディスクを製造し（工程 1 5 0 2）、且つ各光ディスク毎に製造シリアル番号を書き込む（工程 2 5 0 8）。

完成した光ディスクの一部は直接ユーザ 5 1 4 に販売

される。他の一部の光ディスクはコンテンツのダビングメーカー 5 1 1 に販売される。コンテンツのダビングメーカー 5 1 1 は、光ディスクにコンテンツ（例えば映画）を記録し（工程 3 5 1 2）、ダビングメーカーとしてのシリアル番号及び不正コピー防止の暗号等を書き込む（工程 4 5 1 3）。

工程 1（5 0 2）においては、最初に原盤を作成する（5 0 3）。スタートピット、ウォブルピット及びアドレスピット、並びに例えば 1 個の原盤から作成される光ディスクに共通のプリフォーマットデータ（例えば原盤の番号等の第 1 の再生専用データ領域 1 1 5 に記録されるデータ等）はプリピットで記録される。プリピットは、原盤生成工程の中のレーザを原盤に照射する工程において形成される。

次に、原盤からスタンパが生成され、スタンパから光ディスク基板が成形される（5 0 4）。原盤に形成されたプリピットが光ディスク基板上にも生成される。

次に、光ディスク基板上に記録膜を生成する（5 0 5）。

次に、記録膜上にオーバーコート層を作成する（5 0 6）。

上記の製造方法により無記録の光ディスク 5 0 7 が完成する（プリピットデータは既に書き込まれている。）。

工程 2（5 0 8）においては、第 2 の再生専用データ領域 1 1 6 又は第 3 の再生専用データ領域 1 1 7 にアク

セスした光ピックアップから記録膜を部分的に変質させる程度の強さ（ただし記録膜の反射率は変化しない程度）のレーザ光を照射して、ディスク工場でのシリアル番号等のデータを記録する。この時記録装置は、光ディスク上に設けられたスタートピット、ウォブルピット及びアドレスピットに基づいて光ピックアップを位相制御及びトラッキング制御する。位相制御及びトラッキング制御の方法は、再生装置（図2）と同様である。記録するデータは、スタートピットに位相同期させたVCOの出力信号であるクロックを用いて記録する。これにより、記録装置は、プリフォーマットデータを正確にトラック上に記録することが出来る。

ユーザ514に直接販売する光ディスクについては、工程2（508）において、第2の再生専用データ領域116及び第3の再生専用データ領域117の記録膜を全て変質させる。これにより、不正コピー業者が当該光ディスクを使って不正な海賊版の光ディスクを製造し、正規の光ディスクの第2の再生専用データ領域及び第3の再生専用データ領域に書き込まれているデータと混同を生じるようなデータを当該第2の再生専用データ領域及び第3の再生専用データ領域に記録することが出来ない。このようにして、不正コピーの光ディスクを正規の品と識別することが出来、著作権の保護を図ることが出来る。

コンテンツのダビングメーカ511は、光ディスク工

場から光ディスクを購入する。

工程 3 ( 5 1 2 ) において、光ピックアップを通常 of データ領域 ( 図 1 の 1 1 3 ) にアクセスさせ、レーザ光を照射し、記録トラック領域を磁化してコンテンツ ( 例えば、映画、スポーツ、音楽、ゲームソフト、地図、ソフトウェアプログラム等 ) を記録する。レーザ光の強さは記録膜を磁化するに必要な強さに設定してある。

工程 4 ( 5 1 3 ) において、第 2 の再生専用データ領域 1 1 6 又は第 3 の再生専用データ領域 1 1 7 にアクセスした光ピックアップから記録膜を部分的に変質させる程度の強さ ( ただし記録膜の反射率は変化しない程度 ) のレーザ光を照射して、ダビングメーカーでのシリアル番号等のデータを記録する。

工程 4 においてデータを記録する領域は、工程 2 ( 5 0 8 ) においてデータを記録した領域と異なる領域を使用することも可能であり、また上記工程 2 を経ないディスクをコンテンツのダビングメーカーが購入し、上記シリアル番号等を工程 4 で記録する場合は、同一領域を使用してもよい。

完成した光ディスクが、ユーザ 5 1 4 に販売される。

実施例 1 においては、プリフォーマットデータ領域 1 1 1 のプリピット領域 1 1 4 ( 図 1 ) と、通常 of データ領域のプリピット領域 1 2 0 4 ( 図 1 2 ) とは、異なる構成を有する。

他の実施例においては、通常のデータ領域及びプリフォーマットデータ領域のの制御用のプリピット領域の構成が同一である。プリフォーマットデータ領域も含めて図 1 2 の構成を有する。即ち、プリフォーマットデータ領域は、通常 of データ領域と同一のトラック幅、相似形状のセグメント、相似形状の制御用プリピット領域（図 1 2 の 1 2 0 4）を有する。これにより、ディスク装置は、通常 of データ領域における方法と同様の方法によりプリフォーマットデータ領域において光ピックアップの位相制御又はトラッキング制御等を行うことができる。

#### 《 実施例 2 》

図 6 及び図 7 を参照しながら、実施例 2 の光ディスク及び光ディスクの再生装置（再生方法）を説明する。

実施例 2 の光ディスクは、基本的な構成は実施例 1 の光ディスクと同じである。実施例 1 の光ディスクにおいては、記録膜を変質させて形成したデータが、プリピットがない第 2 の再生専用データ領域 1 1 6 及び第 3 の再生専用データ領域 1 1 7 に設けられていた。

これに対して、実施例 2 の光ディスクにおいては、記録膜を変質させて（記録膜が垂直磁気異方性を喪失している。）形成したデータが、プリピットが設けられているデータ領域（第 1 の再生専用データ領域、及びスタートピット、ウォブルピット、アドレスピットが設けられた領域（プリフォーマットデータ領域 1 1 1 及び通常 of

データ領域 1 1 3 のいずれに位置する領域であっても良い。) ) に重ね書きされている。

以下、実施例 2 の光ディスク及び光ディスクの再生装置（再生方法）の上記の特有の部分について説明する。実施例 1 と同じ部分については、説明を省略する。

図 6 において、6 0 1 は、プリピットによるデータ 6 2 1、6 2 2 と、記録膜を変質させたデータ 6 2 3、6 2 4 とを重ね書きした実施例 2 の光ディスクの記録パターンの一部を示す。

6 0 1 において、プリピットによるデータと記録膜を変質させたデータとは、それぞれフェイズエンコーディング方式でエンコードされて記録されている。

プリピットによるデータの 1 ビットのデータのマーク長（1 ビット当たりの長さ）を  $B$  とすると、短いプリピット 6 2 1 は  $B/2$  の長さを有し、長いプリピット 6 2 2 は、 $B$  の長さを有する。

一方、記録膜を変質させたデータの 1 ビットのデータのマーク長を  $C$  とすると、短い記録膜が変質した部分 6 2 4 は  $C/2$  の長さを有し、長い記録膜が変質した部分 6 2 3 は、 $C$  の長さを有する。 $C = 4B$  の長さを有する。

スプリッタによって分離された 2 個の光成分の出力信号を加算した加算信号（デジタル信号）6 0 2 は、図 2 の 2 値化器 2 0 7 の出力信号に相当する。従って、加算信号 6 0 2 は、記録膜が変質されているか否かによって影響されず、プリピットに対応する出力信号となる。 $B$



／ 2 を単位とする加算信号の値を 6 0 3 に示す。これをデコードして元の信号 6 0 4 が得られる。

スプリッタによって分離された 2 個の光成分の出力信号を減算した差分信号 6 0 5 は、図 2 の 2 値化器 2 0 8 の出力信号に相当する。

差分信号 6 0 5 に基づいて元のデータ 6 1 1 を得る方法を、図 7 の実施例 2 の光ディスクの再生装置を参照しながら説明する。

実施例 2 において、通常のデータ領域 1 1 3 は、プリフォーマットデータ領域 1 1 1 と同様に 1 2 8 0 個のセグメントに分割されている。各セグメントは、データ領域とプリフォーマットデータ領域 1 1 1 と同様の制御領域 1 1 4 とを有する。従って、制御領域 1 1 4 はスタートピット、2 個のウォブルピット及びアドレスピットを有する。

図 7 は、実施例 2 の光ディスク及び光ディスクの再生装置の概略的な構成を示す。

図 7 において、加算信号 6 0 2 はスタートピット検出器 7 0 1 に入力される。スタートピット検出器 7 0 1 は、実施例 1 と同様の方法により各セグメントのスタートピットを検出し、スタートピットの出力信号を出力する。

スタートピットの出力信号はエッジウインドウ生成器 7 0 2 に入力される。エッジウインドウ生成器 7 0 2 は、スタートピットの立ち上がりエッジを含むウインドウ信号を生成し、出力する。

電圧制御型発振器（VCO）704の出力信号は分周器705に入力される。

分周器705は、VCO704の出力信号を分周した第1の分周信号を出力する。

位相比較器703は、エッジウインドウ生成器702が出力するウインドウの中で、加算信号（デジタル信号）と第1の分周信号とを位相比較し、誤差信号を出力する。

誤差信号はVCO704にフィードバックされる。

上記の構成は実施例1（図2）と同じである。

加算信号602は、スタートピットの出力信号と分周器の出力信号とによって生成されたプリピットデータのウインドウ信号と論理積（AND）を取った後（図示していない。）、バイフェイズマークのデコーダ（遅延器706、排他的論理和707及びDフリップフロップ714を含む。図7には概略的な構成を示す。）によってデコードされる。

加算信号602、603は遅延器706によって $B/2$ の時間遅延され、それに続く加算信号602、603と排他的論理和を取られる（707）。Dフリップフロップ714は、排他的論理和707の出力信号を入力し、期間Bのインターバルを有するクロックパルスによってラッチする。このようにしてバイフェイズマークがデコードされる。

又、分周器606は、 $B/2$ をインターバルとするパ

ルス 6 0 6 を出力する。遅延器 7 0 8 はパルス 6 0 6 を入力し、遅延したパルス 6 0 7 を出力する。パルス 6 0 7 の立ち上がりエッジは期間  $B/2$  の真中に存在する。

A N D ゲート 7 0 9 は、加算信号 6 0 2 とパルス 6 0 7 の論理積を取る。即ち、加算信号（アナログ信号）のレベルが一定以下になった部分 6 0 2（プリピットの存在する部分）からの再生信号 6 0 7 を除去する。出力されるパルス 6 0 8 は、プリピットが存在する部分のパルスが欠落している。

D フリップフロップ 7 1 0 は、データ入力端子 D に差分信号 6 0 5 を入力し、クロック入力端子 C L K にパルス 6 0 8 を入力する。

好ましくは、差分信号 6 0 5 は、スタートピットの出カ信号と分周器の出力信号とによって生成されたウインドウ信号（記録膜を変質させることによって形成されたデータが記録されている領域を指定する信号である。）との論理積（A N D 論理）回路を通す（図示していない。）。これにより、不要なノイズを排除することが出来る。

D フリップフロップ 7 1 0 は、プリピットが存在しない部分の差分信号を出力する。出力信号の波形を 6 0 9 に示す。

シフトレジスタ 7 1 1 は、D フリップフロップ 7 1 0 の出力信号をデータ入力端子 D に入力し、パルス 6 0 6 をクロック入力端子 C L K に入力する。シフトレジスタ

7 1 1 は、プリピットの存在により欠落したデータをその前のデータで補ったデータ 6 1 0 を出力する。

データ 6 1 0 は、バイフェイズマークのデコーダ（遅延器 7 1 2、排他的論理和 7 1 3 及び D フリップフロップ 7 1 5 を含む。図 7 には概略的な構成を示す。）によってデコードされる。

データ 6 1 0 は遅延器 7 1 2 によって  $C/2$  の時間遅延され、それに続くデータ 6 1 0 と排他的論理和を取られる（7 1 3）。D フリップフロップ 7 1 5 は、排他的論理和 7 1 3 の出力信号を入力し、期間 C のインターバルを有するクロックパルスによってラッチする。このようにしてバイフェイズマークがデコードされる。

上記の方法により、重ね書きされたプリピットデータと、記録膜が変質されることによって形成されたデータとが、分離され、デコードされる。

### 《 実施例 3 》

図 8 及び図 9 を参照しながら、実施例 3 の光ディスク及び光ディスクの再生装置（再生方法）を説明する。

実施例 3 の光ディスクは、基本的な構成は実施例 1 の光ディスクと同じである。実施例 1 の光ディスクにおいては、記録膜を変質させて（記録膜が垂直磁気異方性を喪失している。）形成したデータが、プリピットがない第 2 の再生専用データ領域 1 1 6 及び第 3 の再生専用データ領域 1 1 7 に設けられていた。

これに対して、実施例 3 の光ディスクにおいては、記録膜を変質させて形成したデータが、プリピットが設けられているデータ領域（第 1 の再生専用データ領域、及びスタートピット、ウォブルピット、アドレスピットが設けられた領域（プリフォーマットデータ領域 1 1 1 及び通常のデータ領域 1 1 3 のいずれに位置する領域であっても良い。））に重ね書きされている。

実施例 2 の光ディスクにおいては、記録膜を変質させて形成したデータのマーク長がプリピットによるデータのマーク長よりも長い。

実施例 3 の光ディスクにおいては、プリピットによるデータのマーク長が記録膜を変質させて形成したデータのマーク長よりも長い。

以下、実施例 3 の光ディスク及び光ディスクの再生装置（再生方法）の上記の特有の部分について説明する。実施例 1 と同じ部分については、説明を省略する。

図 8 において、8 0 1 は、プリピットによるデータ 8 2 1、8 2 2 と、記録膜を変質させたデータ 8 2 3、8 2 4 とを重ね書きした実施例 3 の光ディスクの記録パターンの一部を示す。

8 0 1 において、プリピットによるデータと記録膜を変質させたデータとは、それぞれフェイズエンコーディング方式でエンコードされて記録されている。

記録膜を変質させたデータの 1 ビットのデータのマーク長を D とすると、短い記録膜が変質した部分 8 2 3 は

D / 2 の長さを有し、長い記録膜が変質した部分 8 2 4 は D の長さを有する。

プリピットによるデータの 1 ビットのデータのマーク長（1 ビット当たりの長さ）を E とすると、短いプリピット 8 2 1 は E / 2 の長さを有し、長いプリピット 8 2 2 は、E の長さを有する。E = 4 D の長さを有する。

もっとも、実施例 3 の光ディスクにおいては、記録膜を変質させたデータが記録されている部分はプリピットがない部分に限られている故に、一定長のプリフォーマットデータ領域に記録される記録膜を変質させたデータの量は、プリピットデータの値によって変動する。

スプリッタによって分離された 2 個の光成分の出力信号を加算した加算信号（デジタル信号）8 0 2 は、図 2 の 2 値化器 2 0 7 の出力信号に相当する。従って、加算信号 8 0 2 は、記録膜が変質されているか否かによって影響されず、プリピットに対応する出力信号となる。E / 2 を単位とする加算信号の値を 8 0 3 に示す。これをデコードして元の信号 8 0 4 が得られる。

スプリッタによって分離された 2 個の光成分の出力信号を減算した差分信号 8 0 5 は、図 2 の 2 値化器 2 0 8 の出力信号に相当する。

差分信号 8 0 5 に基づいて元のデータ 8 1 1 を得る方法を、図 9 の実施例 3 の光ディスクの再生装置を参照しながら説明する。

実施例 3 において、通常の前データ領域 1 1 3 は、プリ

フォーマットデータ領域 1 1 1 と同様に 1 2 8 0 個のセグメントに分割されている。各セグメントは、データ領域とプリフォーマットデータ領域 1 1 1 と同様の制御領域 1 1 4 とを有する。従って、制御領域 1 1 4 はスタートビット、2 個のウォブルビット及びアドレスビットを有する。

図 9 は、実施例 3 の光ディスク及び光ディスクの再生装置の概略的な構成を示す。図 9 の実施例 3 の光ディスクの再生装置の構成は、一部のクロックが異なること等を除けば、図 7 の実施例 2 の光ディスクの再生装置によく似ている。

図 9 において、加算信号 8 0 2 はスタートビット検出器 9 0 1 に入力される。スタートビット検出器 9 0 1 は、実施例 1 と同様の方法により各セグメントのスタートビットを検出し、スタートビットの出力信号を出力する。

スタートビットの出力信号はエッジウインドウ生成器 9 0 2 に入力される。エッジウインドウ生成器 9 0 2 は、スタートビットの立ち上がりエッジを含むウインドウ信号を生成し、出力する。

電圧制御型発振器 (VCO) 9 0 4 の出力信号は分周器 9 0 5 に入力される。

分周器 9 0 5 は、VCO 9 0 4 の出力信号を分周した第 1 の分周信号を出力する。

位相比較器 9 0 3 は、エッジウインドウ生成器 9 0 2 が出力するウインドウの中で、加算信号 (デジタル信

号) 802 と第 1 の分周信号とを位相比較し、誤差信号を出力する。

誤差信号は VCO 904 にフィードバックされる。

上記の構成は実施例 1 (図 2) と同じである。

加算信号 802、803 は、スタートピットの出力信号と分周器の出力信号とによって生成されたプリピットデータのウィンドウ信号と論理積 (AND) を取った後 (図示していない。)、バイフェイズマークのデコーダ (遅延器 906、排他的論理和 907 及び D フリップフロップ 908 を含む。図 9 には概略的な構成を示す。) によってデコードされる。

加算信号 802、803 は遅延器 906 によって  $E/2$  の時間遅延され、それに続く加算信号 802、803 と排他的論理和を取られる (907)。D フリップフロップ 908 は、排他的論理和 907 の出力信号を入力し、期間 E のインターバルを有するクロックパルスによってラッチする。このようにしてバイフェイズマークがデコードされる。

又、分周器 905 は、 $D/2$  をインターバルとするパルス 806 を出力する。

AND ゲート 909 は、加算信号 802 とパルス 806 の論理積を取る。即ち、加算信号 (アナログ信号) のレベルが一定以下になった部分 802 (プリピットの存在する部分) からの再生信号 806 を除去する。出力されるパルス 807 は、プリピットが存在する部分のパル



スが欠落している。

遅延器 708 はパルス 807 を入力し、遅延したパルス 808 を出力する。パルス 808 の立ち上がりエッジは期間  $D/2$  の真中に存在する。

D フリップフロップ 912 は、データ入力端子 D に差分信号 805 を入力し、クロック入力端子 CLK にパルス 808 を入力する。

好ましくは、差分信号 805 は、スタートピットの実出力信号と分周器の実出力信号とによって生成されたウィンドウ信号（記録膜を変質させることによって形成されたデータが記録されている領域を指定する信号である。）との論理積（AND 論理）回路を通す（図示していない。）。これにより、不要なノイズを排除することが出来る。

D フリップフロップ 912 は、プリピットが存在しない部分の差分信号を出力する。出力信号の波形を 809 に示す。

D フリップフロップ 913、914 はシフトレジスタを構成する。D フリップフロップ 913、914 はデータ入力端子 D に D フリップフロップ 912、913 の出力信号（Q）を入力し、クロック入力端子 CLK にパルス 807 を入力する（インターバルは  $D/2$ ）。D フリップフロップ 913、914 はプリピットがない部分のデータ 809 を出力する。

$1/2$  分周器 911 は、パルス 807 を入力し、 $1/$

2 に分周する。分周信号は D フリップフロップ 9 1 6 のクロック入力端子に入力される。

1 クロック ( $D/2$  の期間) 前後するデータ 8 0 9 が排他的論理和 9 1 5 を通る。D フリップフロップ 9 1 6 は、 $1/2$  分周器 9 1 1 の出力信号をクロックとして、排他的論理和 9 1 5 の出力信号をラッチする。このようにして記録膜を変質させて形成したデータであるバイフェイズマークがデコードされる。

上記の方法により、重ね書きされたプリピットデータと、記録膜が変質されることによって形成されたデータとが、分離され、デコードされる。

#### 《 実施例 4 》

図 1 0 及び図 1 1 を参照しながら、実施例 4 の光ディスク及び光ディスクの再生装置 (再生方法) を説明する。

実施例 4 の光ディスクは、基本的な構成は実施例 1 の光ディスクと同じである。実施例 1 の光ディスクにおいては、プリフォーマットデータがフェイズエンコーディング方式でエンコードされ記録されており、且つマーク記録膜を変質させて形成したデータが、プリピットがない第 2 の再生専用データ領域 1 1 6 及び第 3 の再生専用データ領域 1 1 7 に設けられていた。

これに対して、実施例 4 の光ディスクにおいては、プリピットデータが位相変調方式により記録されており (図 4 参照)、且つ記録膜を変質させて (記録膜が垂直

磁気異方性を喪失している。) 形成したデータ (0 又は 1 の R Z 符号化方式でエンコードされている。) が、プリピットが設けられているデータ領域 (第 1 の再生専用データ領域、及びスタートピット、ウォブルピット、アドレスピットが設けられた領域 (プリフォーマットデータ領域 1 1 1 及び通常のデータ領域 1 1 3 のいずれに位置する領域であっても良い。)) に重ね書きされている。

以下、実施例 4 の光ディスク及び光ディスクの再生装置 (再生方法) の上記の特有の部分について説明する。実施例 1 と同じ部分については、説明を省略する。

図 10 において、1 0 0 1 は、プリピットによるデータ 1 0 1 1、1 0 1 2 と、記録膜を変質させたデータ 1 0 1 3 とを重ね書きした実施例 4 の光ディスクの記録パターンの一部を示す。

1 0 0 1 において、プリピットによるデータが位相変調方式によりエンコードされており、記録膜を変質させたデータが R Z 符号化方式でエンコードされている。

プリピットによるデータの 1 ビットのデータのマーク長 (1 ビット当たりの長さ) を  $F$  とすると、短いプリピット 1 0 1 1 は  $F/3$  の長さを有し、長いプリピット 1 0 1 2 は、 $2F/3$  の長さを有する。

記録膜を変質させたデータ 1 0 1 3 は、 $F/3$  の長さを有する。

スプリッタによって分離された 2 個の光成分の出力信号を加算した加算信号 (デジタル信号) 1 0 0 2 は、図

2 の 2 値化器 2 0 7 の出力信号に相当する。従って、加算信号 1 0 0 2 は、記録膜が変質されているか否かによって影響されず、プリピットに対応する出力信号となる。

スプリッタによって分離された 2 個の光成分の出力信号を減算した差分信号 1 0 0 5 は、図 2 の 2 値化器 2 0 8 の出力信号に相当する。

実施例 4 において、通常のデータ領域 1 1 3 は、プリフォーマットデータ領域 1 1 1 と同様に 1 2 8 0 個のセグメントに分割されている。各セグメントは、データ領域とプリフォーマットデータ領域 1 1 1 と同様の制御領域 1 1 4 とを有する。従って、制御領域 1 1 4 はスタートピット、2 個のウォブルピット及びアドレスピットを有する。

図 1 1 は、実施例 4 の光ディスクの再生装置の概略的な構成を示す。

図 1 1 において、加算信号 1 0 0 2 はスタートピット検出器 1 1 0 1 に入力される。スタートピット検出器 1 1 0 1 は、実施例 1 と同様の方法により各セグメントのスタートピットを検出し、スタートピットの出力信号を出力する。

スタートピットの出力信号はエッジウインドウ生成器 1 1 0 2 に入力される。エッジウインドウ生成器 1 1 0 2 は、スタートピットの立ち上がりエッジを含むウインドウ信号を生成し、出力する。

電圧制御型発振器 (VCO) 1 1 0 4 の出力信号は分

周器 1 1 0 5 に入力される。

分周器 1 1 0 5 は、V C O 1 1 0 4 の出力信号を分周した第 1 の分周信号を出力する。

位相比較器 1 1 0 3 は、エッジウインドウ生成器 1 1 0 2 が出力するウインドウの中で、加算信号（デジタル信号）1 1 0 2 と第 1 の分周信号とを位相比較し、誤差信号を出力する。

誤差信号は V C O 1 1 0 4 にフィードバックされる。

上記の構成は実施例 1（図 2）と同じである。

データウインドウ生成器 1 1 0 6 は、スタートピットの出力信号と分周器の出力信号を入力し、プリピットデータ及び記録膜が変質されて形成されたデータが存在する期間を示すウインドウ信号を生成する。

論理和ゲート（O R ゲート）1 1 0 7 は、プリピットデータ及び記録膜が変質されて形成されたデータが存在する期間を示すウインドウ信号と加算信号 1 0 0 2 とを入力し、論理和信号を出力する。

当該論理和信号は、データが存在する期間のみ有効なデータを出力し、データが存在しない期間はハイレベルに固定される。

その結果、当該論理和信号の立ち下がりエッジは、位相変調されたプリピットの立ち下がりエッジに一致する。

当該論理和信号は、2 個の単安定マルチバイブレータ（M M V）1 1 0 8、1 1 1 0 に入力される。

単安定マルチバイブレータ（M M V）1 1 0 8 は、論

理和信号の立ち下がりエッジで起動され、 $F/2$ の遅延パルス1003を出力する。

Dフリップフロップ1109は、加算信号1002をデータ入力端子Dに入力し、単安定マルチバイブレータ1108の出力信号をクロック入力端子CLKに入力する。Dフリップフロップ1109は出力信号1004を出力する。

これは、プリピットデータの復号信号である。

同様に、単安定マルチバイブレータ(MMV)1110は、論理和信号の立ち下がりエッジで起動され、 $5F/6$ の遅延パルス1006を出力する。

Dフリップフロップ1111は、差分信号1005をデータ入力端子Dに入力し、単安定マルチバイブレータ1110の出力信号をクロック入力端子CLKに入力する。Dフリップフロップ1111は出力信号1007を出力する。

これは、記録膜を変質させて記録したデータの復号信号である。

なお、記録膜を変質させて記録したデータは単にRZ符号化しただけのデータである故に、後から正常な部分の一部を追加で変質させることにより、プリフォーマットデータを改竄することが容易に出来る。そこで、ECCを付加する等により、改竄を困難にする他の手段を併せて用いることが好ましい。

## 《 実施例 5 》

図 1 8 は、実施例 5 の光ディスクの再生方法を示すフローチャートである。

実施例 5 の再生方法は、任意の上述の実施例の光ディスクについて適用可能である。

図 1 8 は、記録膜の一部を変質させて形成したデータ領域（記録膜が垂直磁気異方性を喪失している。）の再生方法を、ユーザが記録再生可能な通常のデータ領域の再生方法と異なることを特徴とする。

なお、プリピットデータについては上述の方法と同じ方法で再生するので、ここでは記載を省略する。

最初に、光ピックアップが目標トラックに向かってシーク動作する（ステップ 1 8 0 1）。

次に、光ピックアップの現在位置が目標位置であるか（光ピックアップが目標位置に到達したか）否かをチェックする（ステップ 1 8 0 2）。

ステップ 1 8 0 2 において、もし光ピックアップの現在位置が目標位置でなければステップ 1 8 0 1 に戻って、シーク動作を継続する。

ステップ 1 8 0 2 において、もし光ピックアップの現在位置が目標位置であれば、ステップ 1 8 0 3 に進む。

ステップ 1 8 0 3 において、現在の位置が再生専用データ領域か（記録膜の一部を変質させて形成したデータ領域か）否かをチェックする。

ステップ 1 8 0 3 において、もし現在の位置が再生専

用データ領域であればステップ1804に進み、もし現在の位置が再生専用データ領域でなければ（通常の記録再生用のデータ領域である。）ステップ1805に進む。

もし現在の位置が再生専用データ領域でなければ（通常の記録再生用のデータ領域である。）、通常の再生方法によりデータを再生する。即ち、ステップ1805において、2個の偏光面の光成分を読み取る。

次に、各偏光面の光成分の差分信号を生成する（ステップ1806）。

次に、差分信号を例えばコンデンサで直流分をカットし、差分信号の最小値を一定の負の値でクランプした後、差分信号を0Vを閾値として2値化する（デジタル信号化する。）（ステップ1807）。

最後に、2値化したデータをデコードする（ステップ1808）。

ステップ1803において、もし現在の位置が再生専用データ領域であればステップ1804に進み、当該データ領域全体に一定のデータ（好ましくは全て0又は全て1のデータ）を記録する。実施例5は、再生動作の中で一定のデータを記録することを特徴としている。

記録膜の一部を変質させて形成したデータは、それ以外の正常な部分を磁化していて初めて再生可能である。それ以外の正常な部分を磁化していなければ、読み取ることが出来ない。

ステップ1804で一定のデータを記録すれば（即ち、



一定の方向に記録膜を磁化すれば）、記録膜の一部を変質させて形成したデータを確実に読み取ることが出来る。

差分信号を例えばコンデンサで直流分をカットし、差分信号の最小値を一定の負の値でクランプすることにより、記録膜を磁化させた通常のデータの再生と、記録膜の一部を変質させて形成したデータの再生とを同じ２値化器を用いてすることが出来る（図２の２値化器２０８と２値化器２０９とをまとめて１個の２値化器にすることが出来る。）。

再生専用データ領域の正常な部分に通常の方法によってデータを重ね書きしていたとしても（例えば、簡易的な方法で当該データを改竄しようとする場合である。）、図３の３０３に示すように通常の方法によって書かれたデータを取り除くことが出来るが、再生時に当該データ領域全体に一定のデータを記録すれば、そのような改竄データを確実に消し去ることが出来、確実に正確なデータ読み取りを実行出来る。

本発明によれば、各ディスクごとにハイパワーレーザー光によって記録膜の特性を変質させて所定の情報を狭トラックの記録領域に高密度に記録した光ディスクを実現出来るという有利な効果が得られる。一般のディスク装置では上記記録膜の変質化が困難であるため、複製の困難な光ディスクを実現出来る。本発明によれば、記録膜の特性を変質させて所定のユニークな情報を各ディスクの狭トラックのプリフォーマット記録領域に記録するこ

とによって、ディスク 1 つずつを識別でき、著作権保護機能を付加することが可能な光ディスクを実現できるという有利な効果が得られる。

本発明によれば、例えばユーザが勝手に書き換えが出来ないデータとして、プリピットによるデータと反射光の偏光角度の大小に基づくデータとを 1 個の記録領域に混在させて有する光ディスクを実現出来るという有利な効果が得られる。

本発明によれば、例えばユーザが書き換え出来ないデータを記録する記録領域の小さな光ディスクを実現でき、ユーザが自由に記録再生可能な記録領域がより広い（より多くのデータが記録できる）光ディスクを実現できるという有利な効果が得られる。

本発明によれば、例えば隣接するプリピット領域に挟まれた領域にプリピット以外の方法により形成されたデータを記録する光ディスクを実現することが出来る。

本発明によれば、1 個の領域にプリピットにより形成されたデータとプリピット以外の方法により形成されたデータとを重ねて記録することにより、一定の記録領域に多くのデータを記録することが出来る光ディスクを実現できるという有利な効果が得られる。

本発明によれば、従来の記録膜を破壊する部分を設定することによりデータを記録する方法に比べて、高密度にデータを記録することが出来る光ディスクを実現できるという有利な効果が得られる。

本発明によれば、通常のデータ記録領域と、プリフォーマットデータ記録領域を同一の制御方法で光ピックアップを制御することが出来る光ディスクを実現できるという有利な効果が得られる。

本発明によれば、上述のように記録密度の高い光ディスクを製造できる光ディスクの記録装置を実現出来るという有利な効果が得られる。

本発明を生産工程の中の例えば光ディスクのシリアル番号の書き込み工程等に適用することにより、上述のように記録密度の高い光ディスクを製造できる光ディスクの生産方法を実現出来るという有利な効果が得られる。

本発明によれば、上述の光ディスクに記録されたデータを読み取ることが出来る光ディスクの再生装置を実現出来るという有利な効果が得られる。

本発明によれば、例えばプリピット領域とプリピット以外の方法により形成されたデータが記録されたデータ領域とが重なっている光ディスクを再生した場合にも、信頼性の高い再生信号が得られるという有利な効果が得られる。

本発明によれば、コピーガードとコピーガードの解除を適切に使い分ける光ディスクの再生装置を実現できるという有利な効果が得られる。

本発明は、垂直磁気異方性を失った部分と正常な部分とにより形成されるデータを再生するに当たり、最初に当該データが記録されている領域に一定のデータを一旦

記録することにより、それぞれの偏光面の光成分の差分の絶対値に基づいたデータを容易に且つ確実に再生することが出来る光ディスクの再生装置を実現できるという有利な効果が得られる。

発明をある程度の詳細さをもって好適な形態について説明したが、この好適形態の現開示内容は構成の細部において変化してしかるべきものであり、各要素の組合せや順序の変化は請求された発明の範囲及び思想を逸脱することなく実現し得るものである。

#### 産業上の利用可能性

本発明は、種々の情報を記録する光ディスク、その記録装置、その再生装置、その再生方法及びその生産方法として有用である。

## 請求の範囲

1. 螺旋状もしくは同心円上に配置された1つ又は複数のトラックを有し、

前記トラックが、制御用の第1のプリピット領域又は溝部又は溝間部を有し、且つプリフォーマットデータを記録するプリフォーマットデータ記録領域を有し、

前記プリフォーマットデータ記録領域は、プリピット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータを有する、

ことを特徴とする光ディスク。

2. 前記トラックが複数の領域に分割されたセグメントを有し、

前記セグメントが前記第1のプリピット領域と、プリフォーマットデータの記録を行うプリフォーマットデータ記録領域とを有し、

前記第1のプリピット領域は、前記トラックの長手方向から左右に変移し、かつ長手方向に異なる位置に配置された1対のウォブルピットを有する、

ことを特徴とする請求項1に記載の光ディスク。

3. 前記プリフォーマットデータ領域が、制御用のプリピット以外のプリピットにより形成されたプリフォーマットデータを記録する第2のプリピット領域と、プリ

ピット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータを記録する領域とを含み、且つプリフォーマットデータ領域の長手方向に少なくとも1個の前記第2のプリピット領域が前記プリピット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータを記録する領域と隣接していることを特徴とする請求項1に記載の光ディスク。

4. 前記プリピット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータが、記録膜が通常の磁気異方性を有する部分と、記録膜が通常よりも小さな磁気異方性を有する部分とで形成されたプリフォーマットデータであることを特徴とする請求項1に記載の光ディスク。

5. 他の前記セグメントが第3のプリピット領域とデータを書き込むためのデータ記録領域とを更に有し、前記第3のプリピット領域は前記第1のプリピット領域と同一の構造を有することを特徴とする請求項2に記載の光ディスク。

6. 隣接する前記第2のプリピット領域に挟まれた領域の中の少なくとも2個の領域が異なる長さを有し、少なくとも最も長い長さを有する隣接する前記第2のプリピット領域に挟まれた領域に、前記プリピット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータを記録する領域が設けられていることを特徴とする請求項3に記載

の光ディスク。

7. 前記プリフォーマットデータ領域が、プリピットにより形成されたプリフォーマットデータ及びプリピット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータを有し、

前記プリピットにより形成されたプリフォーマットデータを有する領域の少なくとも一部が前記プリピット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータを有する領域と重なっていることを特徴とする請求項1に記載の光ディスク。

8. 前記プリピット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータが、前記プリピットにより形成されたデータを有する領域の中のプリピットが設けられていない部分に記録されていることを特徴とする請求項3又は請求項4に記載の光ディスク。

9. 前記プリピットにより形成されたプリフォーマットデータのマーク長が前記プリピット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータのマーク長と異なる長さを有することを特徴とする請求項3又は請求項4に記載の光ディスク。

10. 前記プリフォーマットデータ領域が、光ディス

クの内周側又は外周側の少なくとも一方の近傍に設けられており、且つ少なくとも光ディスクの1周以上の長さを有することを特徴とする請求項1に記載の光ディスク。

1 1 . 前記プリピット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータが光ディスク固有の情報を含むことを特徴とする請求項1に記載の光ディスク。

1 2 . 前記プリピット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータを記録する領域が、通常の変調データ記録領域の記録膜よりも小さな磁気異方性を有する記録膜のみからなることを特徴とする請求項1に記載の光ディスク。

1 3 . 前記プリピット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータがフェイズエンコーディングによるデータであることを特徴とする請求項3に記載の光ディスク。

1 4 . 前記プリピットにより形成されたプリフォーマットデータが位相変調方式のデータであることを特徴とする請求項3に記載の光ディスク。

1 5 . 螺旋状もしくは同心円上に配置された1つ又は複数のトラックを有する光ディスクの記録装置であって、



前記光ディスクに設けられたウォブルピット又は溝又は溝間部にレーザ光を照射してその反射光量に基づいて光ピックアップの位相制御又はトラッキング制御を行う制御部と、

前記制御部により光ピックアップの位相制御又はトラッキング制御を行いながら、レーザ光を照射することによって、光を反射し且つ磁気異方性が通常よりも小さくなる程度に光ディスクの記録膜を変質させて情報を前記トラックに記録する記録部と、

を有することを特徴とする光ディスクの記録装置。

16. 記録膜を変質させる前記レーザ光の強度が、記録膜を680度C以上で1300度C以下の温度にする強度であることを特徴とする請求項15に記載の光ディスクの記録装置。

17. 制御用のプリピット又は溝を有する光ディスク基板を生成する光ディスク基板生成ステップと、

前記光ディスク基板上に記録膜を生成する記録膜生成ステップと、

前記光ディスクに設けられたウォブルピット、溝又は溝間部にレーザ光を照射してその反射光量に基づいて光ピックアップの位相制御又はトラッキング制御を行いながら、レーザ光を照射することによって、光を反射し且つ磁気異方性が通常よりも小さくなる程度に光ディス

クの記録膜を変質させて情報を記録する記録ステップと、  
を有することを特徴とする光ディスクの生産方法。

18. 記録膜を変質させる前記レーザ光の強度が、記録膜を680度C以上で1300度C以下の温度にする強度であることを特徴とする請求項17に記載の光ディスクの生産方法。

19. 前記記録ステップにより、光ディスク固有の情報を記録することを特徴とする請求項17に記載の光ディスクの生産方法。

20. 前記光ディスク基板生成ステップにおいて、プリピットによるデータを更に記録することを特徴とする請求項17に記載の光ディスクの生産方法。

21. 光ディスクの反射光を2個の互いに異なる偏光面の光成分に分離するスプリッタと、

前記2個の互いに異なる偏光面の光成分を検出し、2個の検出信号を出力する偏光光成分検出部と、

前記2個の検出信号を入力し、差分を出力する差分検出部と、

前記2個の検出信号の加算信号のレベルが一定以上の条件で又はプリピットの再生信号に基づいて生成したウインドウ信号の期間内の条件で、一定の閾値に基づいて

前記差分の絶対値を２値化する２値化器と、  
を有することを特徴とする光ディスクの再生装置。

２２． 前記２個の検出信号の加算信号を出力する光量検出部を更に有することを特徴とする請求項２１に記載の光ディスクの再生装置。

２３． 前記加算信号の出力レベルが一定の値以上であることに基づくウィンドウ信号を生成するウィンドウ信号生成部と、

前記ウィンドウ信号を用いて有効な差分を選択する選択部と、

を有することを特徴とする請求項２２に記載の光ディスクの再生装置。

２４． 前記２値化器の出力信号を入力し、デコードするフェイズエンコーディング方式のデコーダを更に有することを特徴とする請求項２１に記載の光ディスクの再生装置。

２５． 光ディスクの特定の領域からの反射光に基づく前記２値化器の出力信号が全て前記一定の閾値以下であれば、コピーガードを解除するコピーガード部を更に有することを特徴とする請求項２１に記載の光ディスクの再生装置。

26. 前記加算信号に基づいて光ピックアップの位相制御又はトラッキング制御を行う制御部を更に有し、前記制御部により光ピックアップの制御を行いながら、前記2値化器がデータを出力することを特徴とする請求項21に記載の光ディスクの再生装置。

27. 光ディスクの反射光を2個の互いに異なる偏光面の光成分に分離し、それぞれの光成分を検出するスプリットステップと、

検出した前記2個の光成分の差分を出力する差分検出ステップと、

前記2個の検出信号の加算信号のレベルが一定以上の条件で又はプリピットの再生信号に基づいて生成したウインドウ信号の期間内の条件で、一定の閾値に基づいて前記差分の絶対値を2値化する2値化ステップと、

を有することを特徴とする光ディスクの再生方法。

28. 光ディスクの特定の領域からの反射光に基づく前記2値化ステップにおける出力信号が全て前記一定の閾値以下であれば、コピーガードを解除するステップを更に含むことを特徴とする請求項27に記載の光ディスクの再生方法。

29. 光ディスクに一定のデータを書き込む書き込み

ステップを更に有し、

前記スプリットステップにおいて、前記書き込みステップによりデータを書き込んだ部分からの反射光を受光し、2個の互いに異なる偏光面の光成分に分離し、それぞれの光成分を検出することを特徴とする請求項27に記載の光ディスクの再生方法。

30. 前記2個の検出信号の加算信号を出力する光量検出ステップを更に有することを特徴とする請求項27に記載の光ディスクの再生方法。

31. 前記加算信号の出力レベルが一定の値以上であることに基づくウィンドウ信号を生成するウィンドウ信号生成ステップと、

前記ウィンドウ信号を用いて有効な差分を選択する選択ステップと、

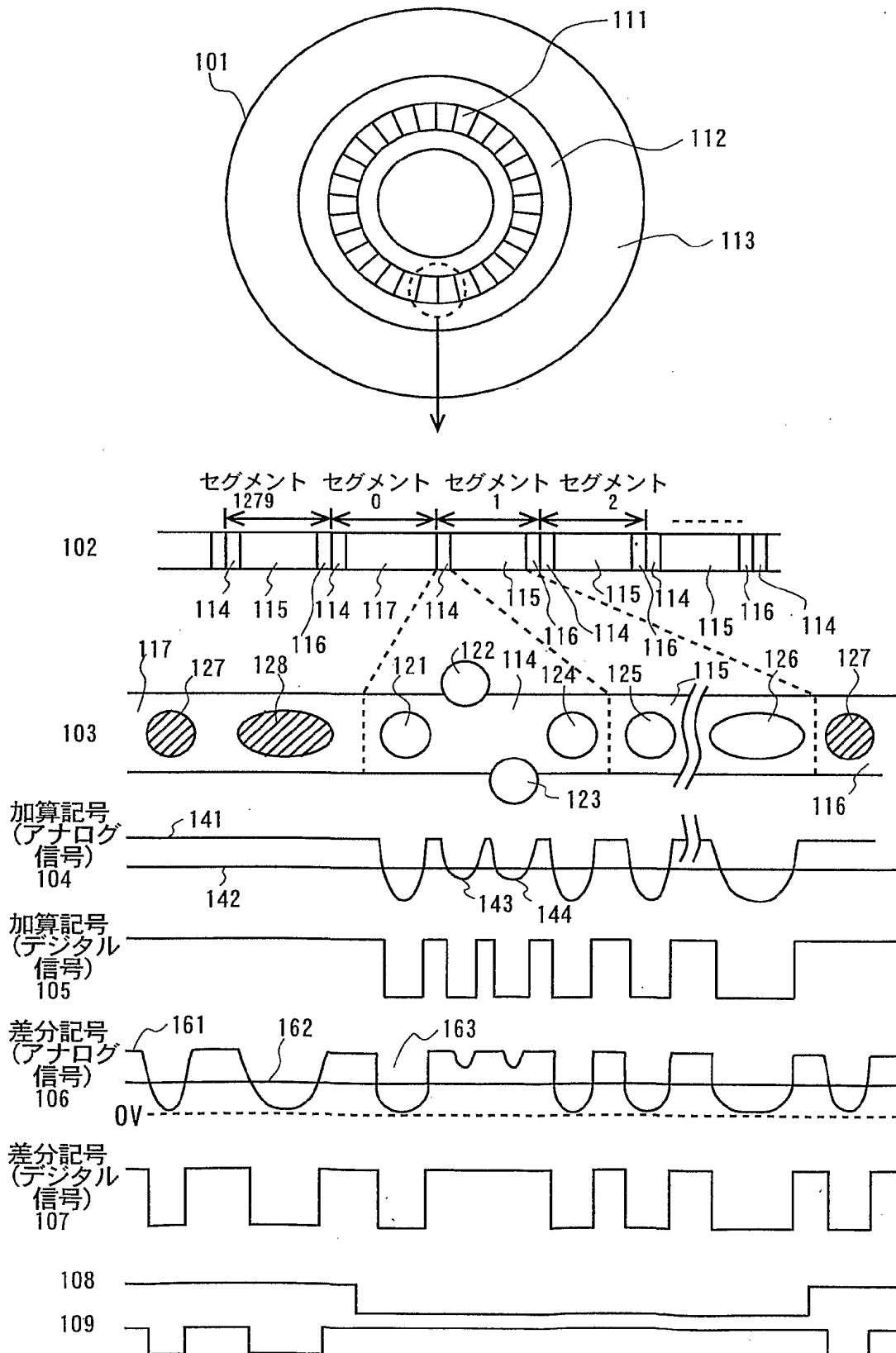
を有することを特徴とする請求項30に記載の光ディスクの再生方法。

32. 前記加算信号に基づいて光ピックアップの位相制御又はトラッキング制御を行うトラッキング制御ステップを更に有し、

前記トラッキング制御ステップにより光ピックアップの位相制御又はトラッキング制御を行いながら、前記2値化ステップによりデータを出力することを特徴とする

請 求 項 2 7 に 記 載 の 光 デ ィ ス ク の 再 生 方 法 。

図 1



2/18

図 2

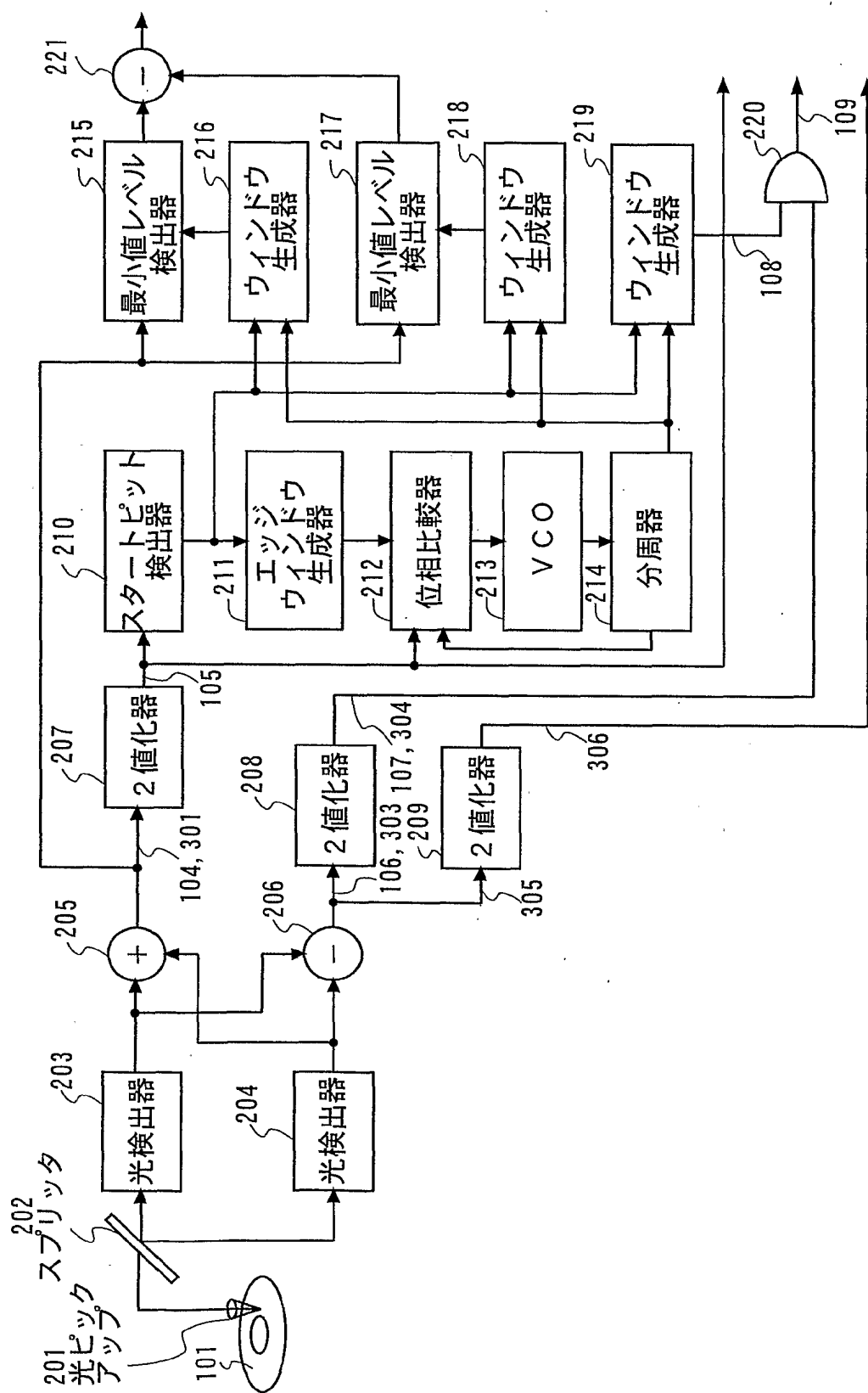




図 3

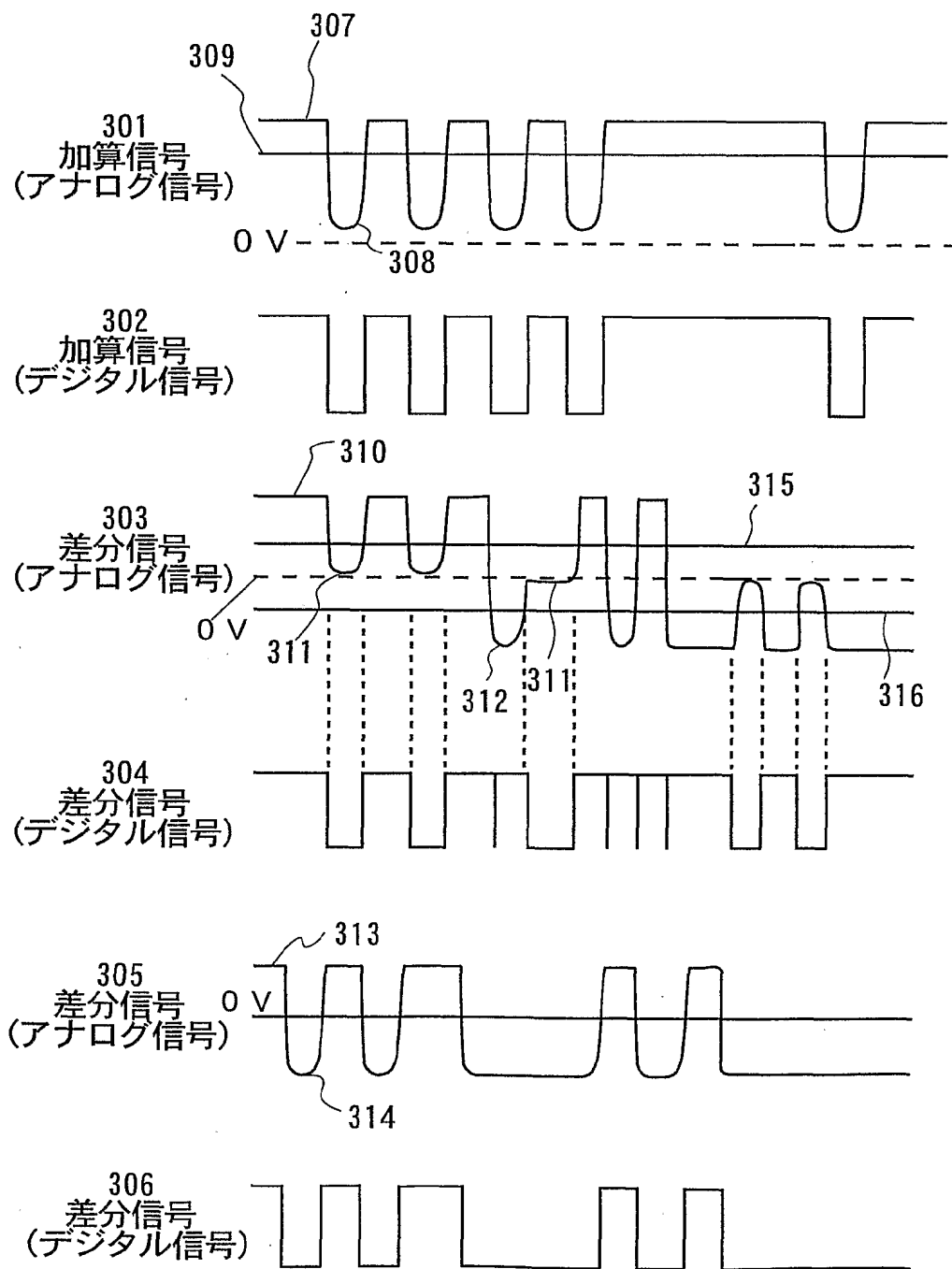
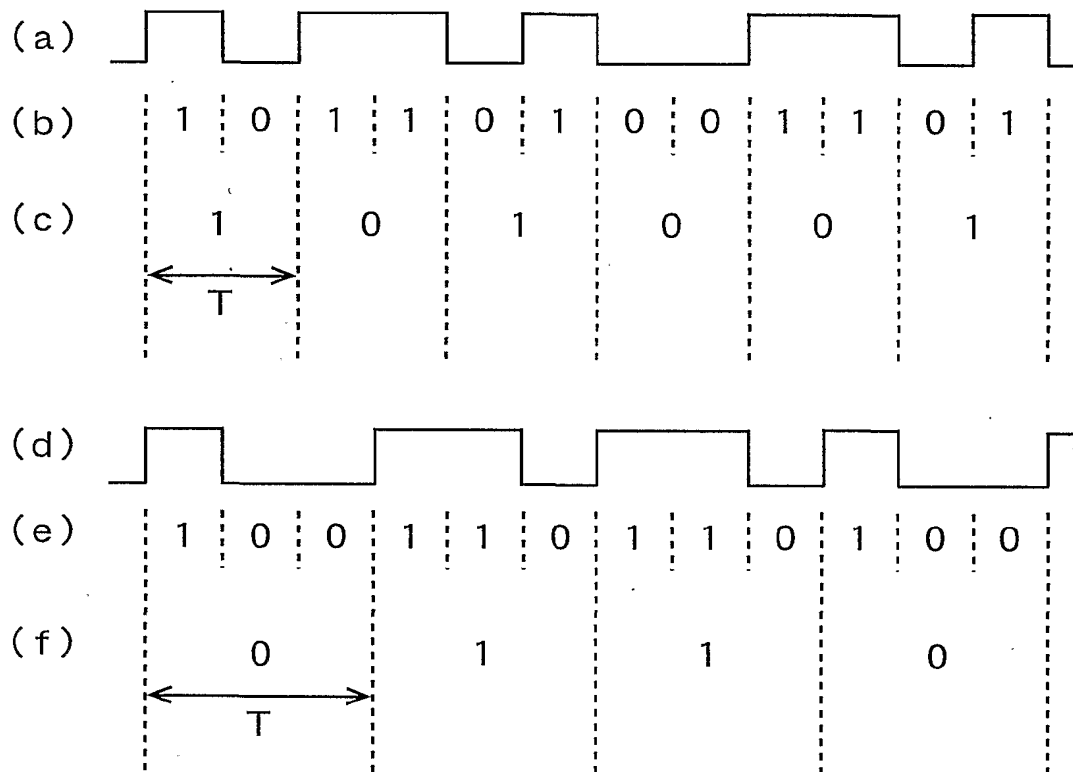
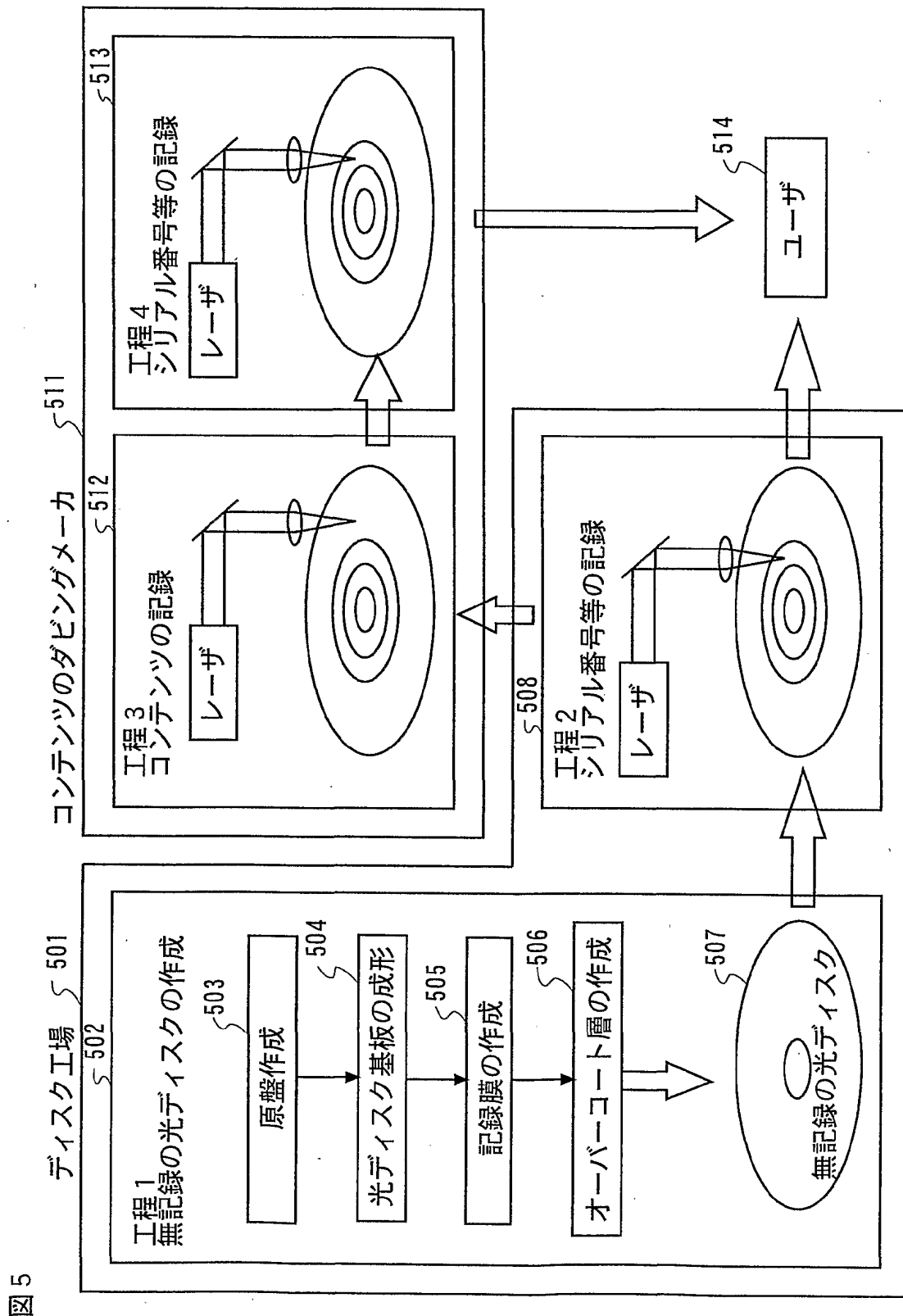


図 4



5/18



6/18

图 6

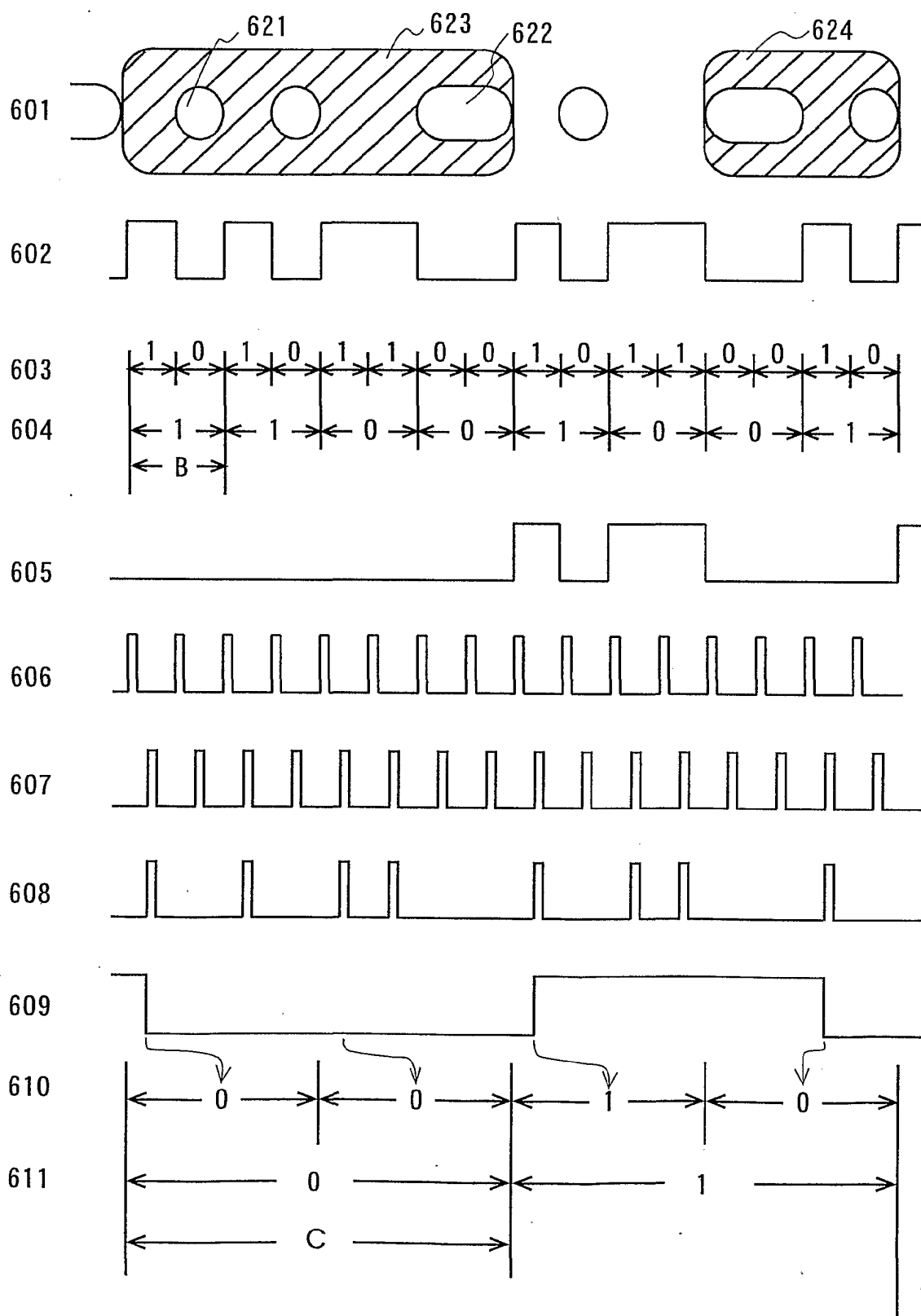


図 7

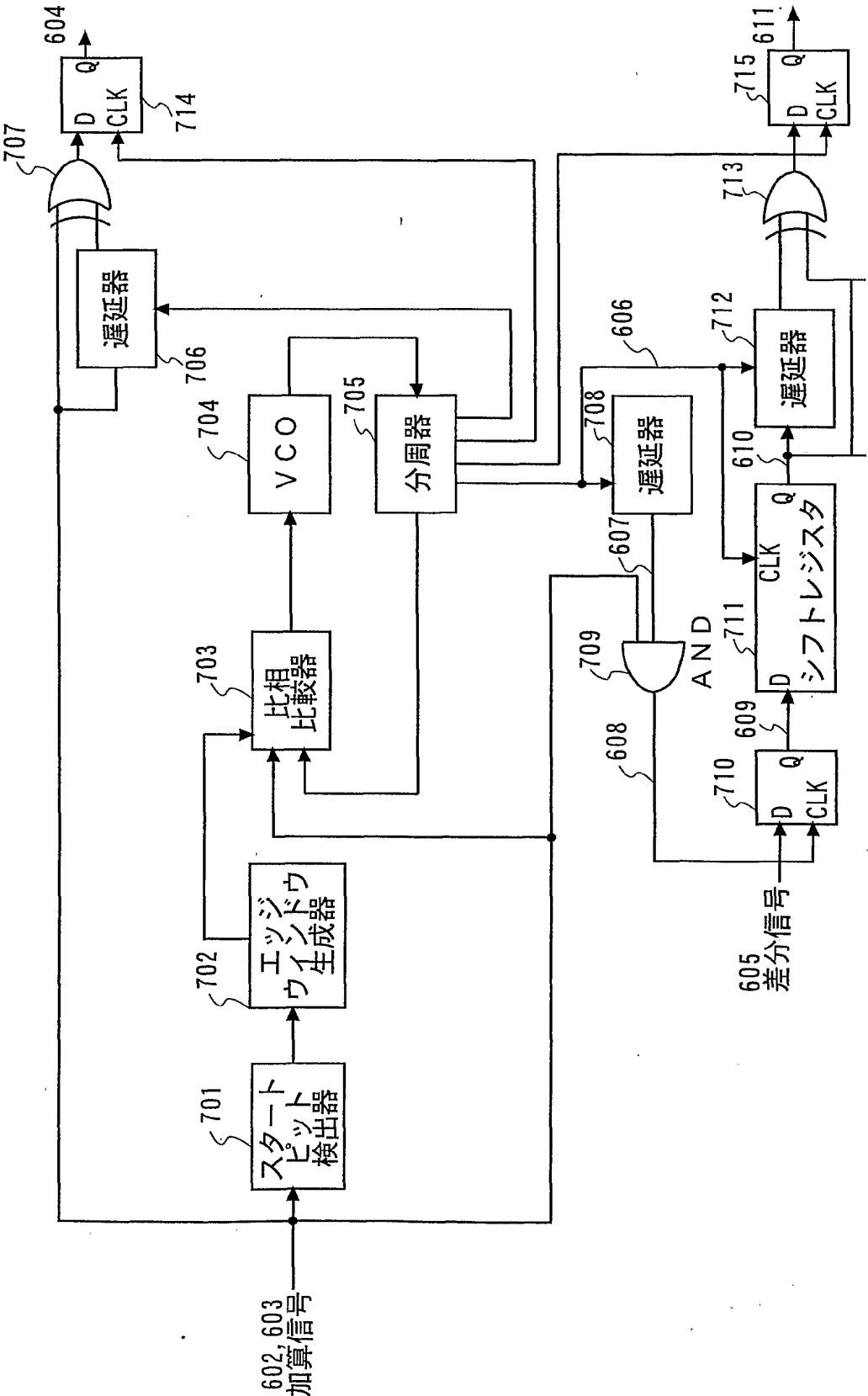
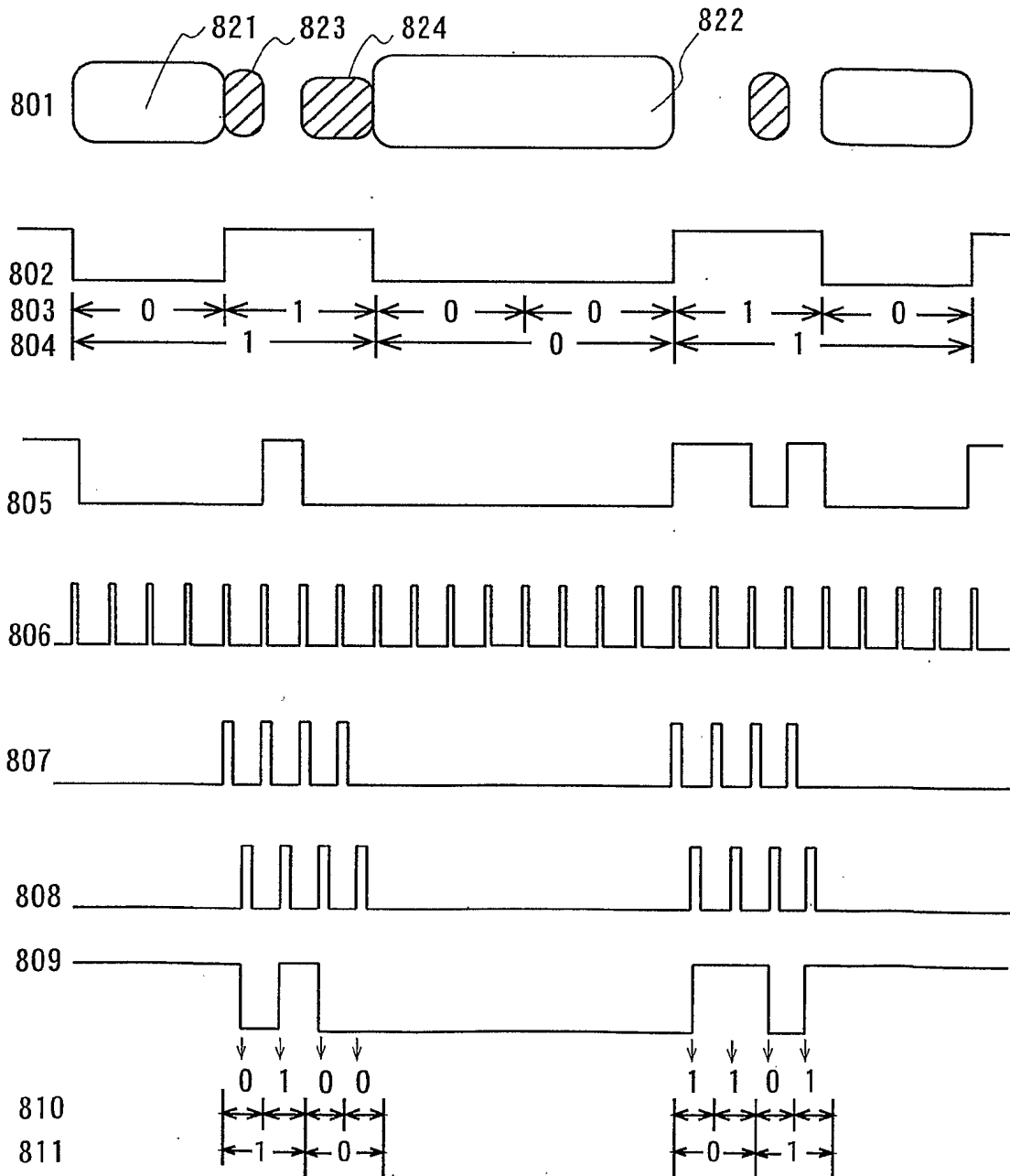
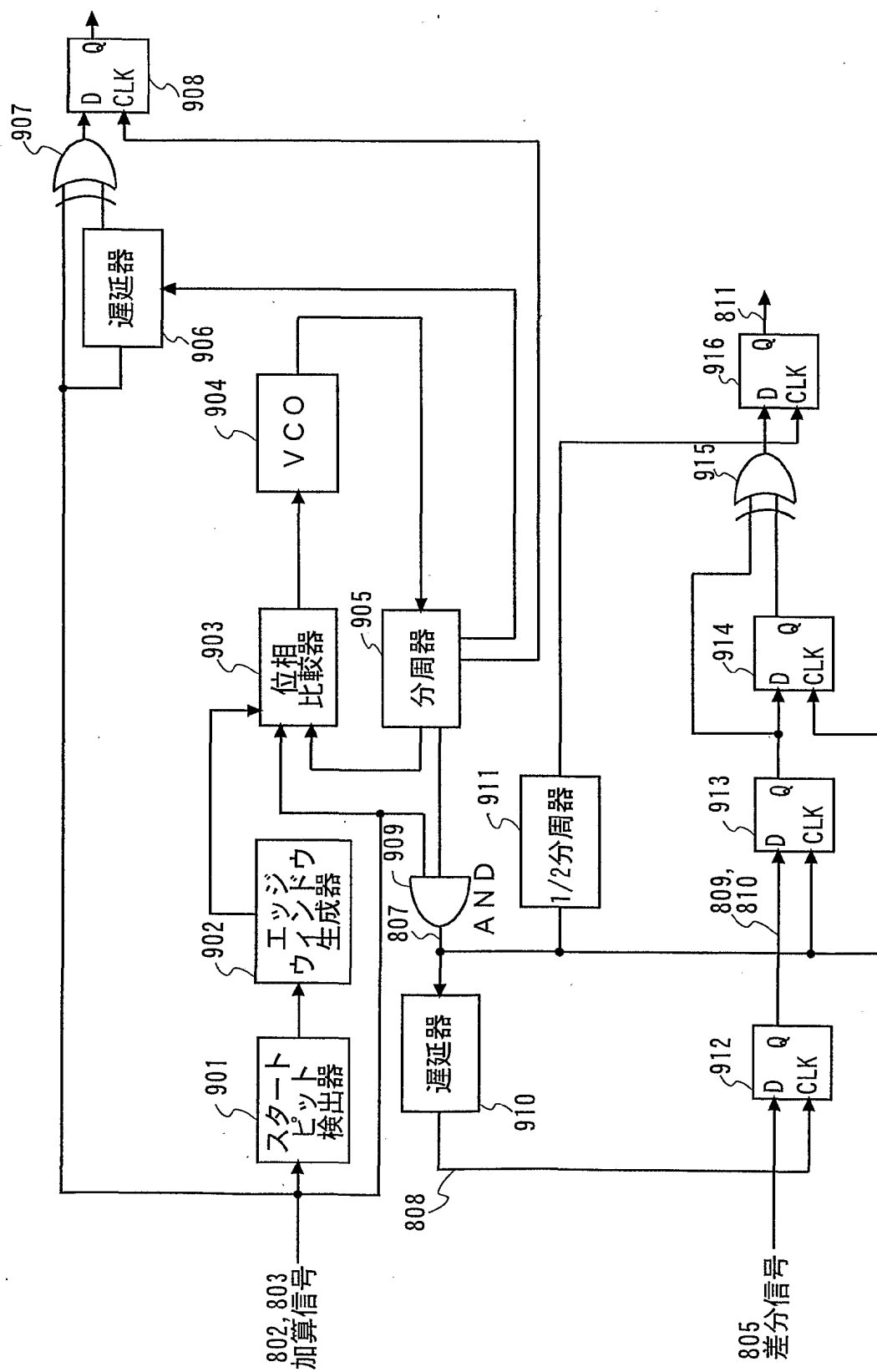


図 8



9/18

図9







11/18

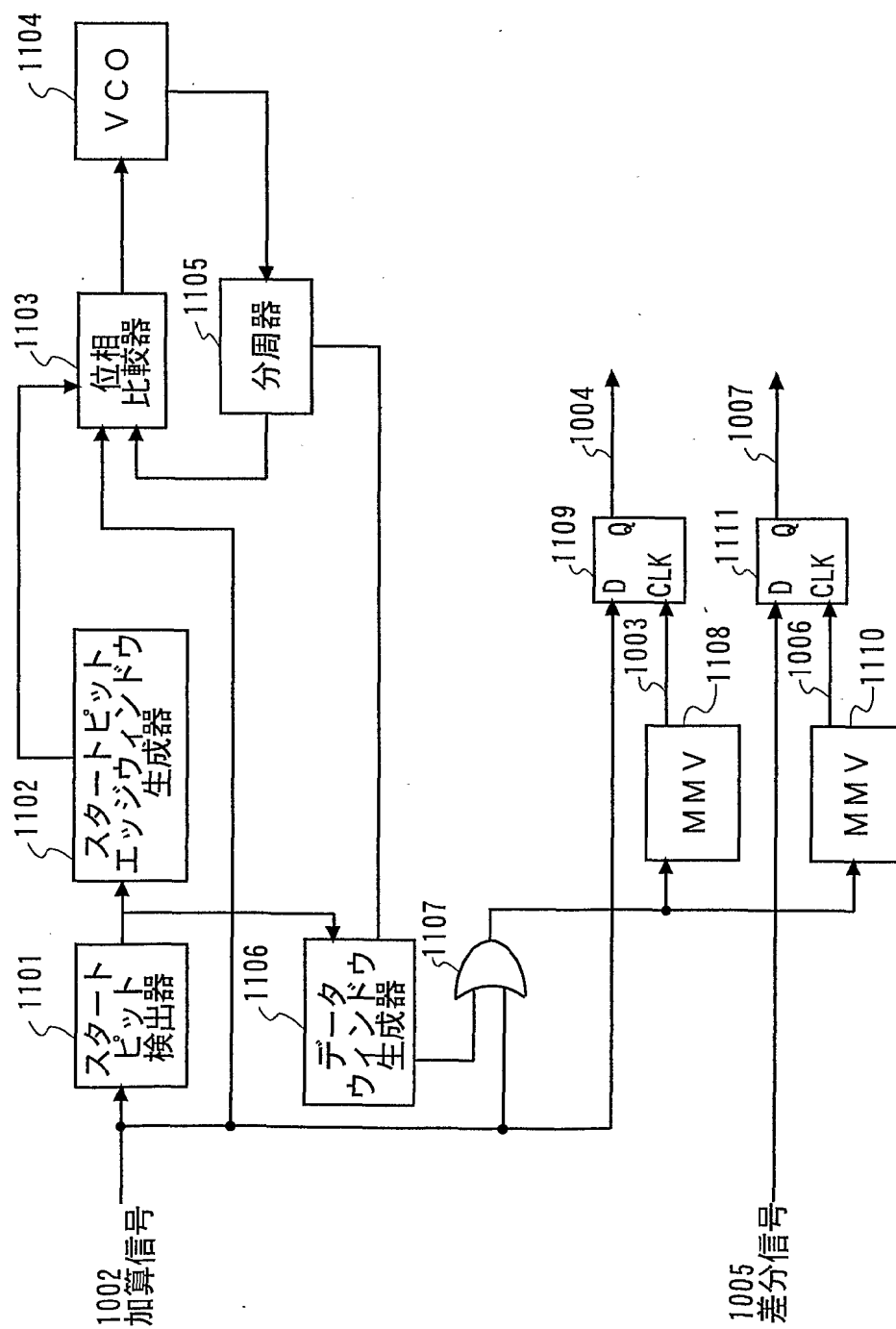
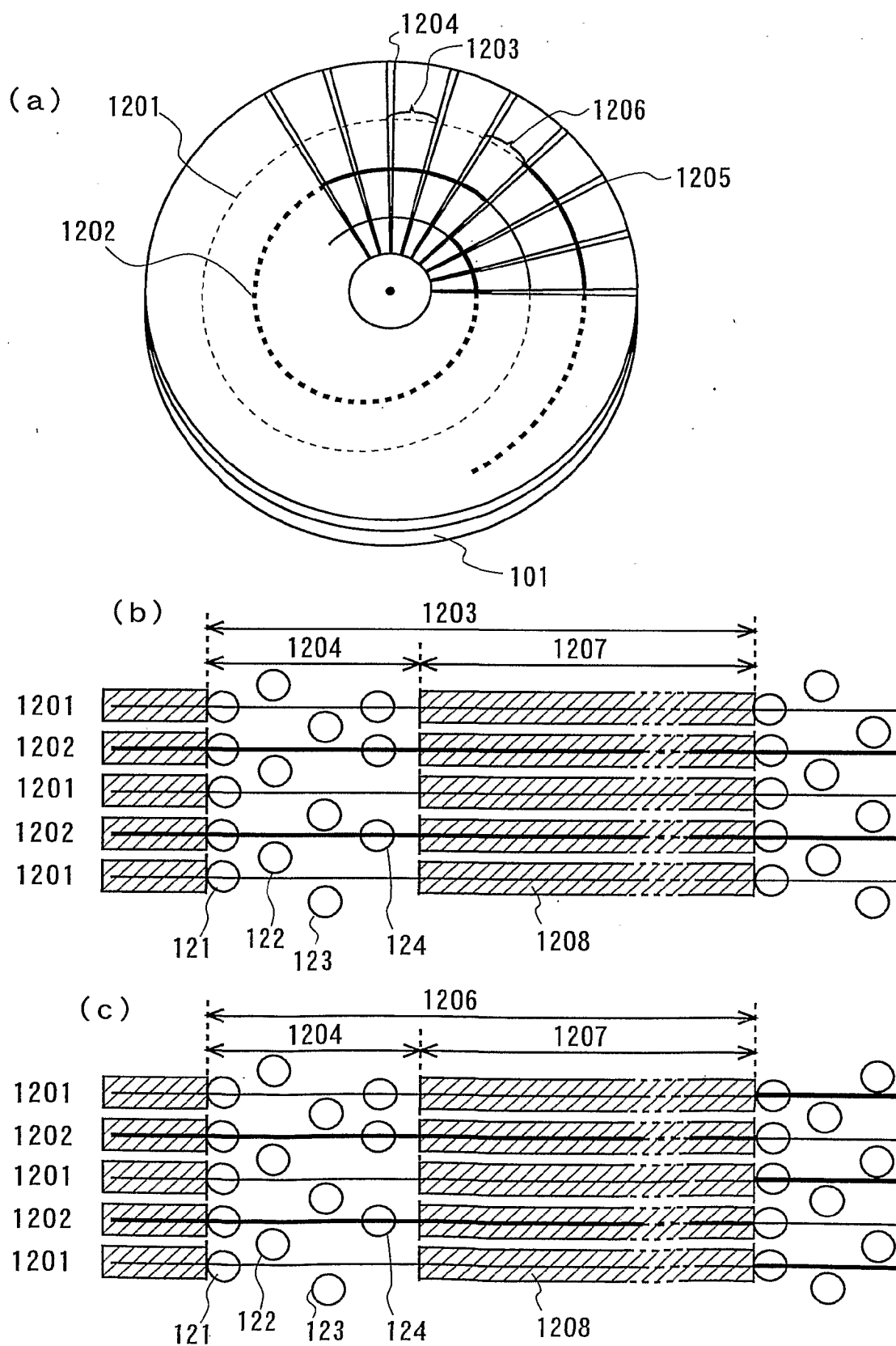


図11

12/18

図 1 2





14/18

図 14

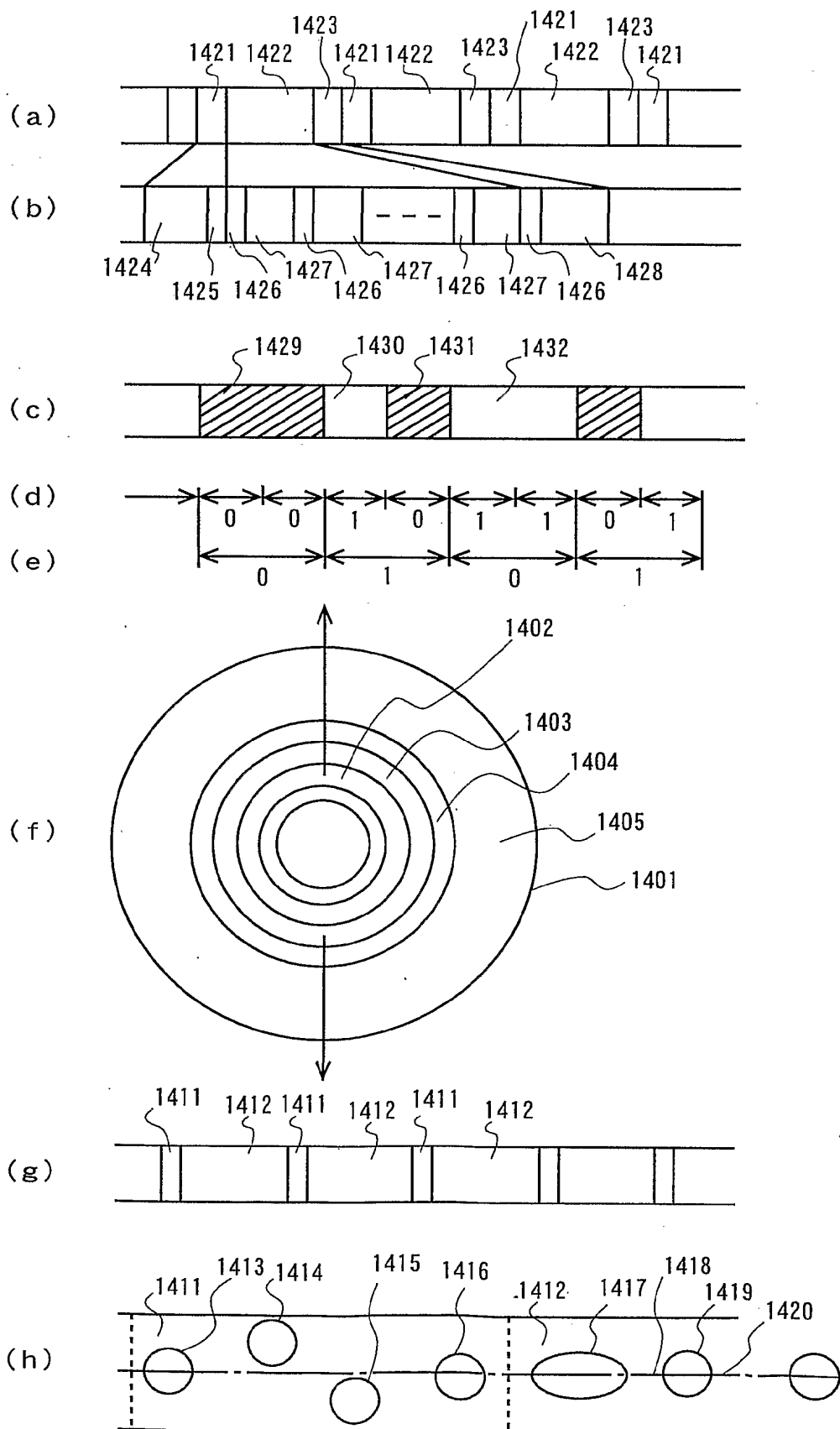
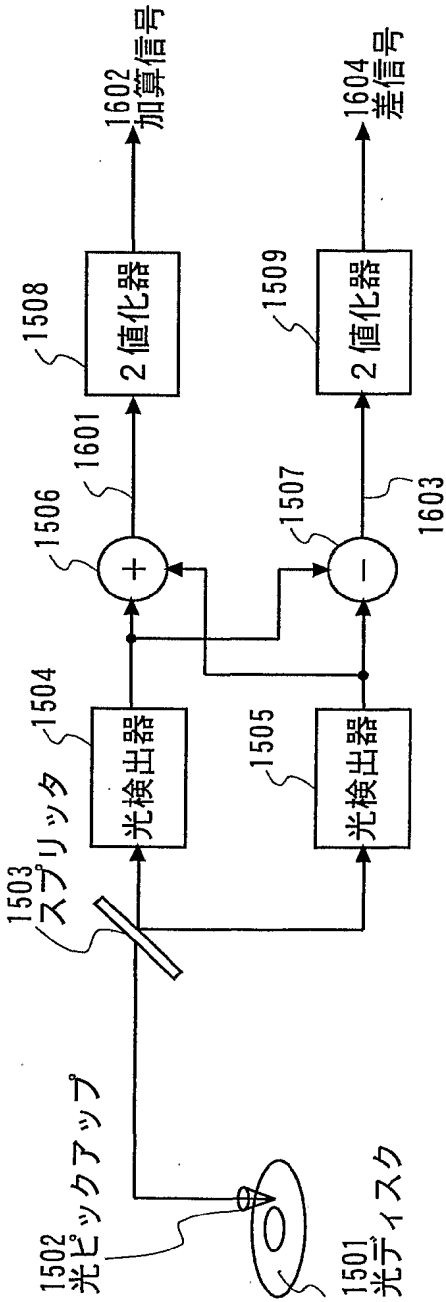
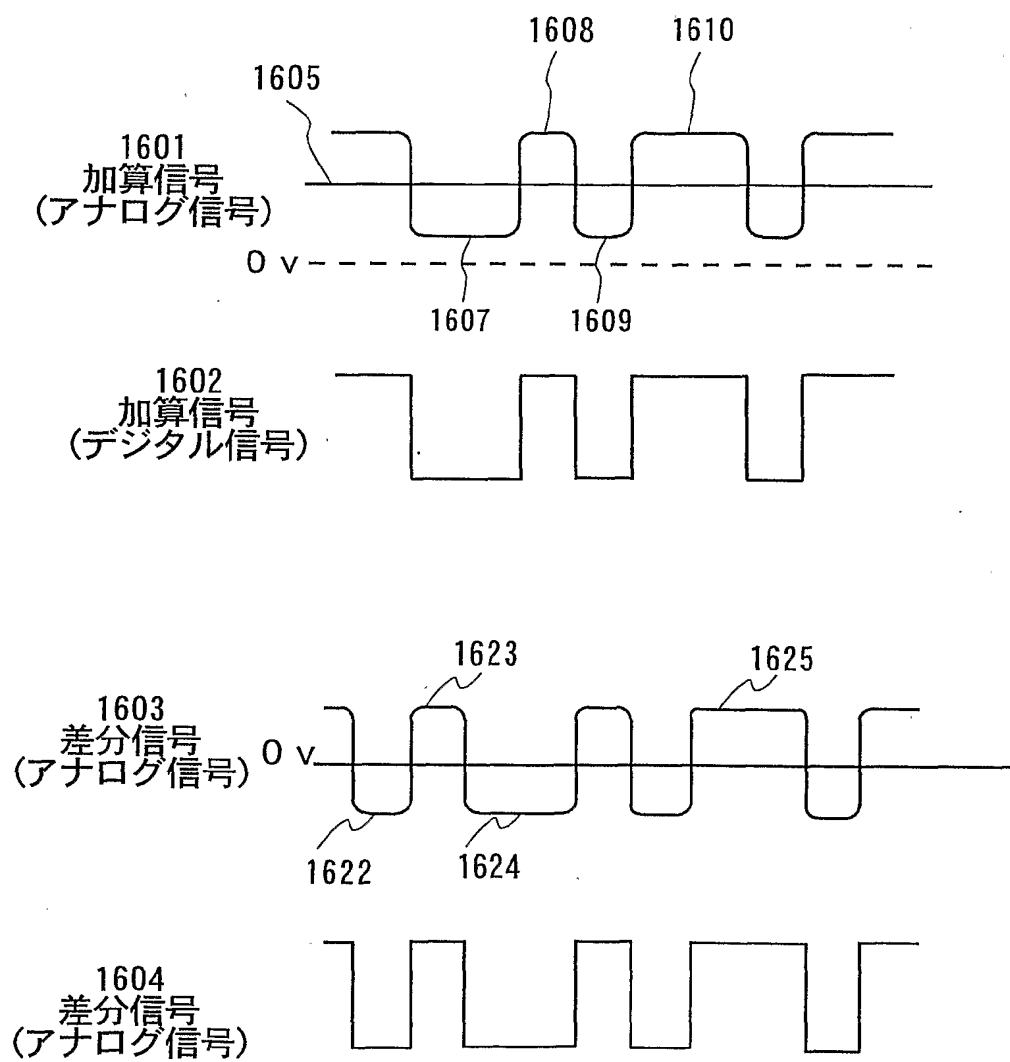


図 1 5



16/18

図 16



17/18

図 17

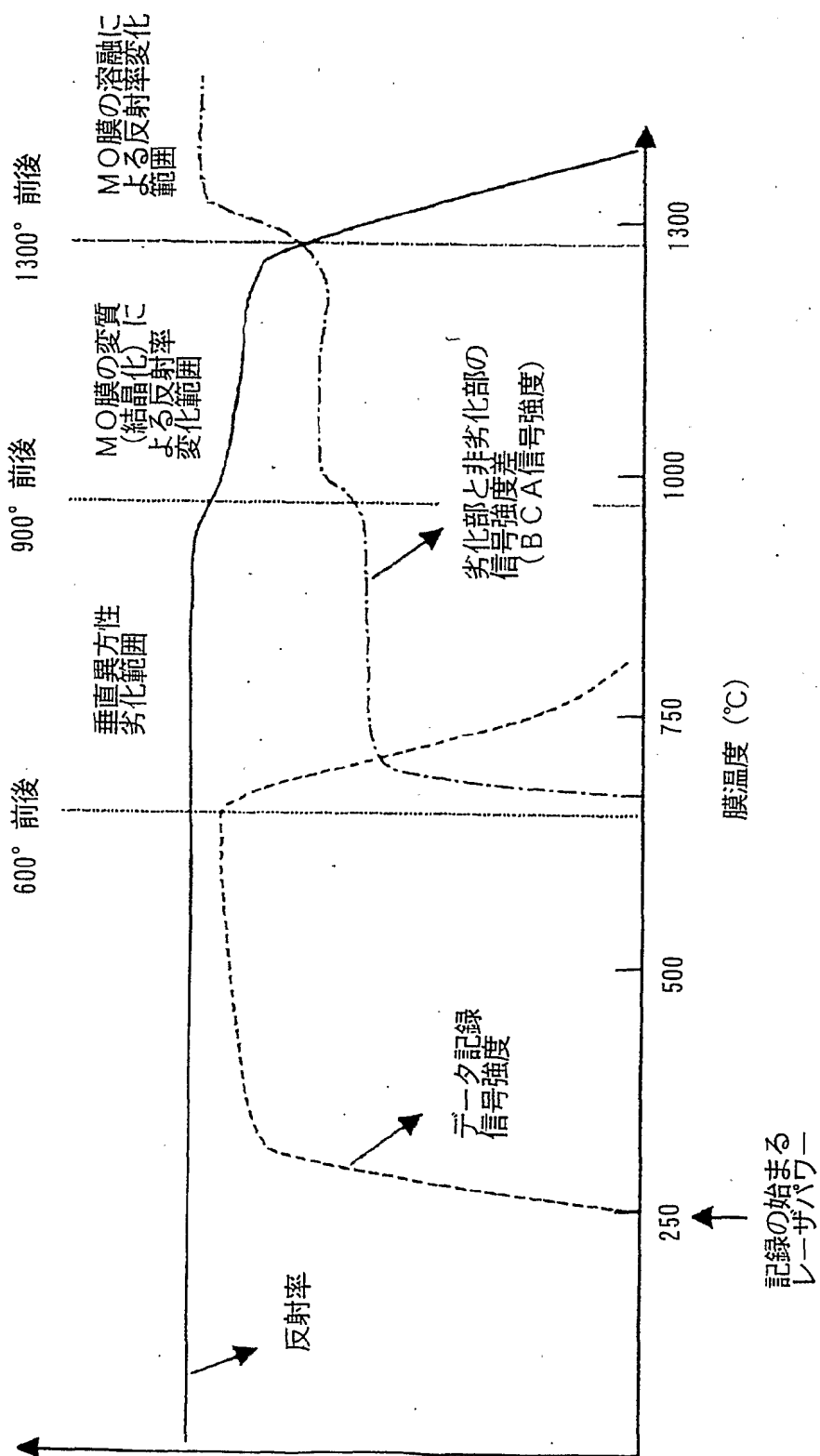
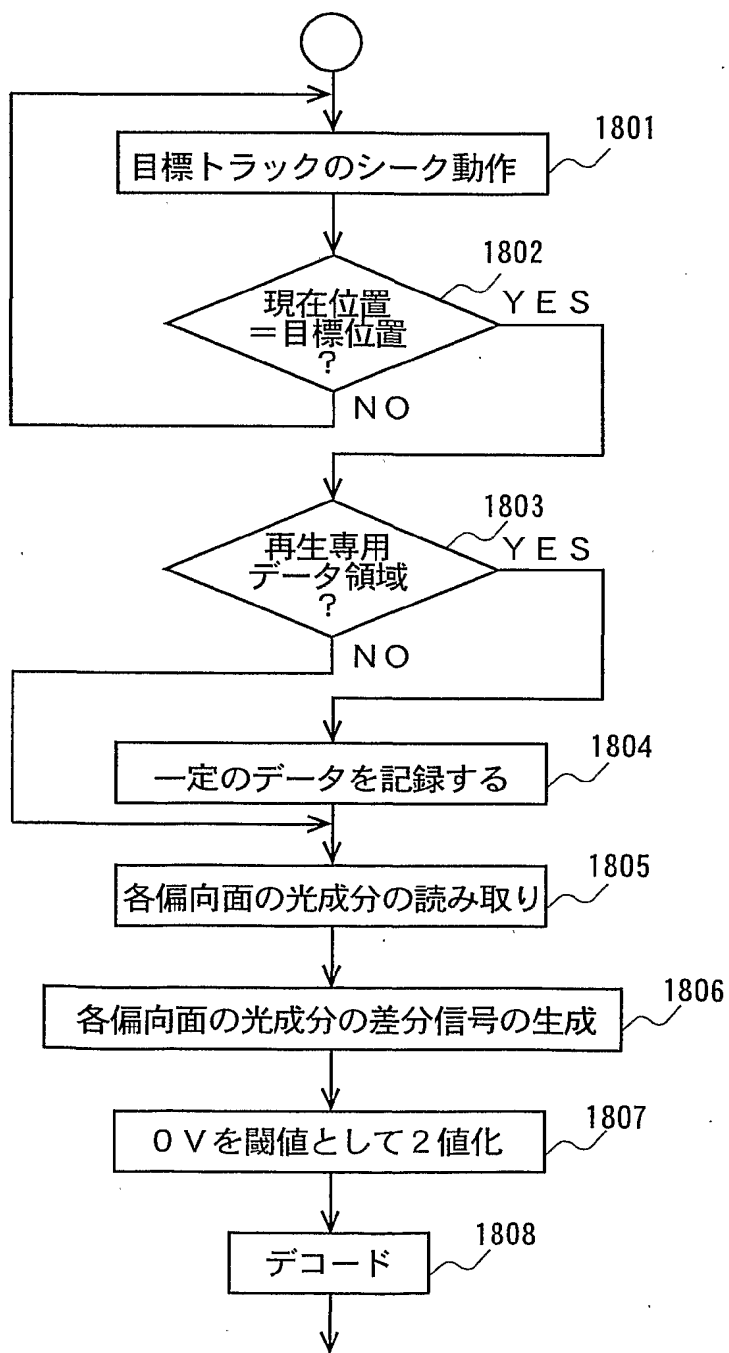


図 18





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/09651

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> G11B7/007, G11B7/005, G11B11/105, G11B20/10, G11B7/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> G11B7/00-7/013, G11B11/105, G11B20/10, G11B7/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5661703 A (Fujitsu, Ltd.), 26 August, 1997 (26.08.1997), Full text & JP 9-73680 A	1, 3, 4, 10-12, 15-20
Y		2, 5-9, 13, 14, 21-32
X	US 5818812 A (Fujitsu, Ltd.), 06 October, 1998 (06.10.1998), Full text & JP 9-91781 A	1, 3, 4, 10-12, 15-20
Y		2, 5-9, 13, 14, 21-32
A	JP 4-147449 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 20 May, 1992 (20.05.1992), Full text (Family: none)	1-32
Y	JP 61-13457 A (Hitachi, Ltd.), 21 January, 1986 (21.01.1986), page 3, lower right column, line 15 to page 4, upper left column, line 3 (Family: none)	21-32

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
30 January, 2002 (30.01.02)Date of mailing of the international search report  
12 February, 2002 (12.02.02)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/09651

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4807210 A (Hitachi, Ltd.), 21 February, 1989 (21.02.1989), Full text & JP 63-16421 A	2, 5-9
Y	WO 97/14146 A1 (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 17 April, 1997 (17.04.1997), Full text & EP 807929 A1                      & US 6052465 A	13, 14, 24, 25

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/09651

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

(See extra sheet.)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest** ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/09651

Continuation of Box No.II of continuation of first sheet (1)

Claims 1-12 relate to an optical disk having one or a plurality of tracks arranged spirally or concentrically, wherein the tracks have controlling first pre-pit areas or groove portions and between-groove portions and also have preformatted data recording areas for recording preformatted data, and the preformatted data recording areas have preformatted data formed by methods other than pre-pits.

Claims 15-20 relate to an optical disk recording device having a recording unit for recording information onto the tracks by reflecting light and degenerating the recording film of the optical disk to an extent magnetic anisotropy is smaller than normal, and to a production method for the optical disk.

Claims 21-32 relate to a reproducing device for an optical device, comprising a splitter for separating light reflected off an optical disk into two optical components having mutually different polarization planes, a polarized optical component detection unit for detecting the two optical components having mutually different polarization planes and outputting two detection signals, a differential detection unit for receiving the two detection signals and outputting the differential, and a binarization unit for binarizing the absolute value of the differential under a condition that the level of the addition signal of the two detection signals is at least a specified one, or under a condition that a window signal generated based on the reproduction signal of a pre-bit is within a period, and based on a specified threshold value; and to a reproducing method therefor.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G11B7/007, G11B7/005, G11B11/105, G11B20/10,  
G11B7/24

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G11B7/00-7/013, G11B11/105, G11B20/10,  
G11B7/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2002年
日本国登録実用新案公報	1994-2002年
日本国実用新案登録公報	1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	US 5661703 A (FUJITSU LTD), 1997.08.26, 全文 & JP 9-73680 A	1, 3, 4, 10- 12, 15-20
Y		2, 5-9, 13, 14, 21-32

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30.01.02

国際調査報告の発送日

12.02.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

殿川 雅也

5D 9646

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	US 5818812 A (FUJITSU LTD) 1998. 10. 06, 全文	1, 3, 4, 10-12, 15-20
Y	& JP 9-91781 A	2, 5-9, 13, 14, 21-32
A	JP 4-147449 A (日立マクセル株式会社) 1992. 05. 20, 全文 (ファミリーなし)	1-32
Y	JP 61-13457 A (株式会社日立製作所) 1986. 01. 21, 第3頁右下欄第15行から第4頁左上欄 第3行 (ファミリーなし)	21-32
Y	US 4807210 A (HITACHI LTD) 1989. 02. 21, 全文 & JP 63-16421 A	2, 5-9
Y	WO 97/14146 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 1997. 04. 17, 全文 & EP 807929 A1 & US 6052465 A	13, 14, 24, 25

## 第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-12は、螺旋状もしくは同心円上に配置された1つ又は複数のトラックを有し、前記トラックが、制御用の第1のプリビット領域又は溝部又は溝間部を有し、且つプリフォーマットデータを記録するプリフォーマットデータ記録領域を有し、前記プリフォーマットデータ記録領域は、プリビット以外の方法により形成されたプリフォーマットデータを有する光ディスクに関する。

請求の範囲15-20は、光を反射し且つ磁気異方性が通常よりも小さくなる程度に光ディスクの記録膜を変質させて情報を前記トラックに記録する記録部を有する光ディスクの記録装置及び光ディスクの生産方法に関する。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

## 第1頁の続葉(1)の第II欄の続き

請求の範囲21-32は、光ディスクの反射光を2個の互いに異なる偏光面の光成分に分離するスプリッタと、前記2個の互いに異なる偏光面の光成分を検出し、2個の検出信号を出力する偏光光成分検出部と、前記2個の検出信号を入力し、差分を出力する差分検出部と、前記2個の検出信号の加算信号のレベルが一定以上の条件で又はプリピットの再生信号に基づいて生成したウインドウ信号の期間内の条件で、一定のしきい値に基づいて前記差分の絶対値を2値化する2値化器とを有する光ディスクの再生装置及び再生方法に関する。